



הפקולטה להנדסה תעשייה וניהול

פרויקט שנתי 1 - 094195

סמסטר א' התשע"א

מוקד טלפוני בבנק: מודל המקשר נתונים תפעוליים להכנסות

מרכז הקורס: פרופ' יששכר גלעד
מתרגל אחראי: שי כהן
מנחים אקדמיים: פרופ' אבישי מנדלבאום, פרופ' איתן גרסטנר
מנחה תעשייתי: אמיתי כהן, בנק מזרחי טפחות

מגישים:

רביד פלדי 066549643
עדי סוזן 039458880
ארנון הכט 039426507
מעיינן סולומון 038100251
אברהמי ישראלי 060738440

פברואר 2010

תוכן עניינים

1	תודות.....	5
2	תקציר מנהלים	6
3	מבוא	7
3.1	פרויקט רב תחומי	7
3.2	מוקדים טלפונים בבנקים	7
3.2.1	רקע	7
3.2.2	אפיון	8
3.2.3	מדדים תפעוליים ועסקיים במוקדים טלפוניים	8
3.2.4	טכנולוגיות	9
3.3	רקע על הארגון	9
3.3.1	רקע עסקי	9
3.3.2	מבנה הבנק	10
3.3.3	המוקדים הטלפוניים בבנק	10
3.3.4	יחידת השירות המסחרי - מוקד השירות ת"א	12
4	תאור הבעיות ומטרות הפרויקט	13
4.1	בעיות במצב הקיים	13
4.1.1	ניהול המוקד כ "Cost Center"	13
4.1.2	סוגיות עסקיות הקשורות לתפעול המוקד	13
4.2	מטרות הפרויקט	14
4.2.1	בניית מודל המקשר בין פרמטרים תפעוליים לרווחיות	14
4.2.2	מטרות מיידיות בפרויקט:	14
5	סקר ספרות	15
5.1	מאמרים הנוגעים לכריית נתונים (שיטות ניבוי ו Clustering)	15
5.2	מאמרים הנוגעים למוקדי שירות טלפוניים	21
5.3	מאמרים הנוגעים לשיווק ורווחיות	22
6	שיטת פתרון	27
6.1	מציאת מתווה העבודה לפרויקט	27
6.1.1	הכרות עם המוקד והכלים העומדים לרשותנו	27
6.1.1.1	נתונים תפעוליים	28
6.1.1.2	נתונים עסקיים	29
6.1.2	מיפוי שיחות ובניית עצי שיחה	29
6.1.2.1	התפלגות Phase Type	29
6.1.2.2	קישור התפלגות Phase Type להגדרת הכנסות	31
6.1.2.3	בניית עצי שיחה	31
6.2	בניית מודל הכנסות	32
6.2.1	בעיות שהתגלו בשימוש בעצי השיחה	32



33	הקבצת ההכנסות וחלוקתן מחדש	6.2.2
33	מודל ההכנסות	6.2.3
34	יצירת עקומת ה Offered Revenue	6.3
34	ביאור המושג "Offered Revenues":	6.3.1
36	שלבי הבנייה ועיבוד הנתונים:	6.3.2
38	שפות התיכנות בפרויקט:	6.3.3
39	יצירת אפליקציית WEB	6.4
39	מסד הנתונים	6.4.1
40	פונקציונליות	6.4.2
41	תועלות הצפויות לארגון ולפקולטה מיישום הפרויקט	7
42	מתווה עבודה גנרי להמשך:	8
42	מדוע דרוש המשך לפרויקט?	8.1
42	אבחנת הגנריות בפרויקט:	8.2
43	הצעות ל פרויקטים נוספים בהמשך:	9
43	פרויקטים דומים	9.1
43	בעיות נוספות במוקד השירות	9.2
44	דיון וממצאים	10
44	ממצאים:	10.1
44	קפיצה מפתיעה בהכנסות בשעות 19:30-22:00	10.1.1
44	קפיצת "הכנסות נוטשות" במספר נקודות זמן לאורך היום	10.1.2
45	דיון:	10.1
45	חסרונות המודל:	10.1.1
45	השפעת הנתונים התפעוליים:	10.1.2
46	ביבליוגרפיה	11
47	נספחים	12
47	נתונים עסקיים ותפעוליים	12.1
48	כלי עזר למנהלים –	12.2
50	עצי שיחה	12.3
50	עץ תחום – עו"ש	12.3.1
51	עץ תת-תחום של עו"ש – העברות	12.3.2
52	עץ תת-תחום של עו"ש – שקים	12.3.3
53	עץ תת-תחום – ניירות ערך	12.3.4
54	עץ תת-תחום – מט"ח	12.3.5
55	עץ תחום – אשראי	12.3.6
56	עץ תת-תחום – הלוואות	12.3.7
57	עץ תת-תחום – כרטיסי אשראי	12.3.8
58	עץ תחום – נושאים כלליים	12.3.9



רשימת איורים

16.....	איור 1 – דוגמא ל NN
24.....	איור 2 – Profit Chain
26.....	איור 3 – Profit Chain בסניף בנק
27.....	איור 4 - שיטת הפתרון
30.....	איור 5 - דוגמא למודל Phase Type
31.....	איור 6 - עץ פרישה לתחומים
32.....	איור 7 – עץ מיפוי תחום ניירות ערך
35.....	איור 8 -עקומת Offered Load לדוגמא
36.....	איור 9 -עקומת Offered Revenues לדוגמא
44.....	איור 10 - דוגמא להמחשת הממצאים
47.....	איור 11 - טבלת Calls לדוגמא
47.....	איור 12 - טבלת Agents לדוגמא
47.....	איור 13 -נתונים עסקיים לדוגמא
48.....	איור 14 - בחירת התאריך
48.....	איור 15 - בחירת רזולוציית הזמן והסקלה
49.....	איור 16 - קבלת הגרף והנתונים
50.....	איור 17 – עץ תחום עו"ש
51.....	איור 18 - עץ תת-תחום העברות
52.....	איור 19 - עץ תת-תחום שקים
53.....	איור 20 - עץ תת-תחום ניירות ערך
54.....	איור 21 - עץ תת-תחום מט"ח
55.....	איור 22 - עץ תחום אשראי
56.....	איור 23 - עץ תת-תחום הלוואות
57.....	איור 24 - עץ תת-תחום כרטיסי אשראי
58.....	איור 25 - עץ תחום נושאים כלליים

1 תודות

הפרויקט היווה אתגר עבור כל אחד מחברי הקבוצה, בתחומי. זכינו להכיר עולם מרתק מקרוב, ללמוד מודלים חדשים וכן ליישם כלים ושיטות שרכשנו במהלך לימודינו, בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול, בטכניון.

נרצה להודות, מכל הלב, לכל מי שעזר ותמך בנו במהלך העבודה והמחקר :

§ פרופ' אבישי מנדלבאום – מנחה האקדמי של הפרויקט, על ההדרכה, התמיכה, הסבלנות הבלתי נגמרת וכמובן כיווני המחשבה שנתן לנו.

§ פרופ' איתן גרסטנר – מנחה אקדמי של הפרויקט, על המודלים החדשים שהכיר לנו, המידע ששיתף אותנו וכן על כיווני המחשבה החדשים שהציג לנו.

§ גברת קטיה קוצי, אחראית נתונים מבנק מזרחי, מעבדת "SEE" בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול, הטכניון, על העזרה הרבה בעיבוד הנתונים.

§ מר אורי יוניסי – מנהל המוקד הארצי בבנק 'מזרחי טפחות', על ההזדמנות לחקור את נושא הכנסות המוקד לעומק וכן על הנכונות לשיתוף מלא בנתונים העסקיים של המוקד.

§ מר אמיתי כהן – מנהל מדור אנליזה של המוקד הטלפוני בבנק מזרחי-טפחות, על הנכונות לענות על כל שאלה ובקשה שצצו במהלך העבודה על הפרויקט וכן על ההסברים והסבלנות במהלך העבודה.

§ גברת חיה שרבר – אחראית שיווק בתחום השירות בבנק על העזרה והנכונות להקדיש לנו חלק מזמנה בכדי לקדם את הפרויקט ולענות על שאלות רבות שצצו בדרך.



2 תקציר מנהלים

כיום, ההתייחסות אל מוקדי השירות הטלפונים בארגונים גדולים הוא כאל "Cost Center" – חלק בארגון אשר מייצר הכנסות ישירות מעטות ביחס לשאר הארגון ובעצם "מכביד" על מבנה העלויות של הארגון. כתוצאה מכך ניהול מוקדי השירות מתבצע על בסיס צמצום העלויות של המוקד ככל הניתן ללא פגיעה ברמת שירות שהוגדרה מראש. הפרויקט מייצר כלי ניהולי המאפשר הסתכלות על מוקדי שירות כאל "Profit Center" סמוי אשר לא בהכרח מייצר הכנסות במישרין אולם כן תורם רבות ליצירתן. על ידי הסתכלות שונה זו ניתן לנהל את מוקד השירות על ידי מקסום רווחים ובכך לעזור לארגון להגיע אל מטרתו העיקרית – רווחיות גבוהה.

הפרויקט יוצר את השוני בהסתכלות על ידי חיבור הנתונים התפעולים של המוקד אל ביצועי העסקיים לאורך זמן ובכך מאפשר למנהל המוקד יכולת לענות על שאלות בסגנון "כיצד ישתנו ההכנסות(שירות ולא ישירות) אם אוסיף עוד מוקדן למשמרת?"

התוצר העיקרי של הפרויקט הוא קבלת עקומות הנקראות "Offered Revenues" ומשמעותן היא סה"כ ההכנסות הישירות והעקיפות אשר היו מתקבלות בכל שנייה במערכת לו המוקד היה מאויש באינסוף שרתים (ואז כל שיחה מקבלת מענה מידי, לעולם לא נוטשת ולעולם לא מחכה בתור)

הרעיון לעקומות אלה מגיע בעצם מעולם תורת התורים בו קיים מושג מקביל ושימושי הנקרא "Offered Load" המתאר את כמות העבודה הנמצאת במערכת בכל יחידת זמן – לו היו אינסוף שרתים. למושג זה יש שימושים רבים מאוד כמו למצוא נקודות בעייתיות, ליצור תחזיות הגעות ובמידה ומשרטטים גם את כמות העבודה שהתקבלה בפועל במערכת, אפשר לראות ולחקור בצורה גרפית את כמות העבודה אשר "נטשה" את המערכת בכל יחידת זמן.

באופן דומה בפרויקט זה אנו נשרטט על עקומות ה Offered Revenues גם את ההכנסות הישירות והעקיפות שהתקבלו בפועל במוקד וכך יהיה אפשר לראות בכל יחידת זמן, מהי כמות ההכנסות ש"נטשה" את המערכת כתוצאה מנטישת שיחות. באמצעות עקומות אלו מנהלי המוקד יכולים לבצע החלטה מושכלת יותר לגבי איוש המוקד, כמו כן בהינתן פרמטרים נוספים של עלויות – לבצע איוש אופטימלי לפי **מיקסום רווחיות** ולא לפי **צימצום עלויות**.

לאחר יצירת העקומות, על מנת להשלים את השירות הניתן עבור המנהלים, אנו גם מספקים אפליקציה מבוססת WEB אשר מספקת סט כלים בסיסיים לניתוח עקומות ה- Offered Revenues קבלת נתונים והטמעת נתונים חדשים.

הפרויקט בוצע במוקד השירות הטלפוני של בנק מזרחי-טפחות.

3 מבוא

3.1 פרויקט רב תחומי

בימנו, תחומי המחקר והעיסוק של מהנדסי תעשייה וניהול הינו רחב מאוד ומשתרע על פני מגוון רחב מאוד של נושאי התמחות. כתוצאה מכך, תחום ההתמחות בתואר הראשון הפך למוכוון מגמה ובכך מצמצם את ארגז הכלים העומד לרשותו של המהנדס.

היות והפרויקט דרש ידע במספר תחומים: חקר ביצועים, מערכות שירות, מערכות מידע, שיווק וכלכלה, ביצענו אותו כ"פרויקט רב תחומי". להלן רשימת הסטודנטים המשתתפים ומגמות הלימוד:

מעין סולומון - סטודנטית במגמות ייצור ושירות ולומדת לתואר נוסף בכלכלה

ריבד פלדי - סטודנט במגמות ייצור ושירות, מערכות ידע ולומד לתואר נוסף בכלכלה

עדי סוזן - סטודנטית במגמת מערכות ידע

אברהמי ישראלי - סטודנט במגמת מערכות ידע ולומד לתואר נוסף בכלכלה

ארנון הכט – סטודנט במסלול מערכות מידע (מדעי המחשב)

3.2 מוקדים טלפונים בבנקים

3.2.1 רקע

מוקדים טלפונים מהווים ערוץ תקשורת נוח ויעיל עם לקוחות שונים. פעולות שבעבר חייבו נוכחות פיזית של לקוח, מתבצעות היום באמצעות הטלפון ובכך נמנעים עיכובים רבים בתהליך השירות.

מוקדים טלפוניים הינם פועל יוצא של המאה ה-20, בה חלו שינויים בדפוסי החיים של אנשים שכללו עלייה בשעות העבודה מצד אחד וצמצום שעות הפנאי מצד שני. המוקדים היוו את נקודת המפגש בין השינויים בדפוסי החיים של הלקוחות והטכנולוגיה המתפתחת בתחום התקשורת.

במרצת השנים התפתחו מערכות מחשוב רבות שמטרתן העיקרית היא להעלות את רווחי החברות תוך שיפור מתמיד של רמת השירות במוקד הטלפוני.

החל משלהי שנות ה-90 של המאה ה-20 נכנסו המוקדים הטלפוניים כחלק אינטגרלי ממערכות השירות של הבנקים בישראל. החשיבה העומדת מאחורי היוזמה מורכבת משני היבטים: הראשון הוא לשפר את רמת השירות המוצעת ללקוחות הבנק, כך שהלקוחות יוכלו לבצע פעולות פשוטות בחשבוניותיהם דרך הטלפון, וההיבט השני הוא הפחתת העומס מן הסניפים.

כיום, ההתייחסות אל מוקדי השירות הטלפוניים בארגונים גדולים הוא כאל "Cost Center" – חלק בארגון אשר מייצר הכנסות ישירות מעטות ביחס לשאר הארגון ובעצם "מכביד" על מבנה העלויות של הארגון. כתוצאה מכך ניהול מוקדי השירות מתבצע על בסיס צמצום העלויות של המוקד ככל הניתן ללא פגיעה ברמת שירות שהוגדרה מראש. הפרויקט מייצר כלי ניהולי המאפשר הסתכלות על מוקדי שירות כאל "Profit Center" סמוי אשר לא בהכרח מייצר הכנסות במישרין אולם כן תורם רבות ליצירתן. על ידי הסתכלות שונה זו ניתן לנהל את מוקד השירות על ידי מקסום רווחים ובכך לעזור לארגון להגיע אל מטרתו העיקרית – רווחיות גבוהה.

3.2.2 אפיון

לקוח המתקשר למוקד, מנותב ראשית ע"י מערכת ה-IVR (מערכת מענה אוטומטי עליה נפרט בהמשך), לקבלת השירות בו הוא מעוניין. הלקוח יכול להימצא בשני מצבים: המתנה בתור או קבלת שירות.

בקבלת השירות מופנה הלקוח לבנקאי המטפל בבקשתו. בהתחלה מופנה הלקוח לבנקאי בעל הכשרה בסיסית. ההכשרה הניתנת לבנקאים במוקד הטלפוני של בנק מזרחי טפחות היא הכשרה של כשלושה שבועות. במידה וקיימת בעיה שלא ניתנת לטיפול ע"י בנקאי זה, מועלה השיחה בשרשרת ההיררכיה ומופנית לבנקאי בכיר יותר. במוקד הטלפוני שלנו, השיחה מופנית ל"חדר האחורי", בו יושבים בנקאים עם ניסיון והכשרה מעמיקים יותר. נוסף על כך, קיימת היררכיה מנהלתית: הבנקאים מחולקים לצוותים, כאשר לכל צוות יש ראש צוות והתמחות ספציפיים, וקיים גם אחראי משמרת המנהל כל משמרת במוקד.

בנקאי הנמצא במשמרת יכול לעסוק במתן שירות, לעסוק בתיעוד השיחה (לאחר סיומה נדרש הבנקאי לתעד את מהלך השיחה ולסיים את הפעולות שבוצעו בשיחה), או להימצא בהפסקה. לפיכך, הזמן נטו שהבנקאי עסוק במתן שירות מהווה רק חלק מהזמן שנמצא הבנקאי במשמרת.

לצורך ניתוח תפעול מוקדי השירות הללו נעשה שימוש בתורת התורים ובסטטיסטיקה. הבעיות איתם מתמודדים במוקדים אלו נובעות, במקרים רבים, ממאפיינים סטטיסטיים הקשורים לתהליך הגעת הפניות למערכת ותהליך הטיפול בהן.

כיום החקר סביב מוקדי השירות הטלפוניים מתרכז בהערכת מדדים תפעוליים על סמך שינוי של פרמטרים תפעוליים אחרים, כמו למשל: "התקצרות זמן ההמתנה כתוצאה מהוספת מוקדנים למשמרת". זאת, כאשר למעשה, השאלה המרכזית המעניינת מנהל מוקד היא: "איך הוספת מוקדן למשמרת תשנה את הרווחיות של המוקד?". לפיכך, אנו מעוניינים להרחיב את ההסתכלות על ניתוח המוקדים להסתכלות משולבת מדדים תפעוליים ומדדים עסקיים.

3.2.3 מדדים תפעוליים ועסקיים במוקדים טלפוניים

נפרט כמה מדדים תפעוליים ועסקיים רלוונטיים, שעל פיהם נוכל לבחון את תפקודו של המוקד הטלפוני:

מדדים תפעוליים עיקריים:

אחוז נטישות – נגדיר נטישה כשיחה שהסתיימה בטרם עת. שיחה יכולה להסתיים בנטישה במקרים הבאים: לקוח המתין בתור והחליט לפרוש לפני קבלת שירות או שהשיחה נותקה בשל תקלה טכנית.

קצב הגעת שיחות – מספר הלקוחות שמתקשרים למוקד ליחידת זמן.

משך טיפול ממוצע בפניות שנענו – משך הזמן בממוצע בו לקוח במערכת היה במצב של קבלת שירות.

מספר נציגי שירות פעילים – כמות הנציגים העוסקים במתן שירות בזמן נתון במוקד.

מדדים עסקיים עיקריים:

הכנסות שהתקבלו במוקד – הכנסות שהתקבלו במהלך השיחה, כתוצאה מביצוע פעולות מסוימות במוקד.

הכנסות פוטנציאליות – סה"כ ההכנסות שיכלו להתקבל במוקד אבל לא בהכרח התקבלו (משלב נתוני שיחות שקיבלו שירות מלא ונתוני שיחות שננטשו).

שביעות רצון לקוחות – מבוסס על סקרי שביעות רצון. מדד שלרוב אינו בנמצא.

קיים קשר הדוק בין המדדים התפעוליים לבין עצמם ובינם לבין הנתונים העסקיים. למשל, ככל שמספר הנציגים נמוך, העומס עליהם גדל וניתן לצפות כי זמן ההמתנה של לקוחות לקבלת שירות יהיה גבוה ויגרור שביעות רצון נמוכה של הלקוחות. בצורה זאת, כל שינוי בממד תפעולי או עסקי יביא לשינוי בשאר המדדים התפעוליים.

חישוב המדדים וניתוחם הינו הכרחי לתמיכה בהחלטות של מנהל המוקד ולזיהוי של בעיות וכשלים במערכת. אולם, לעיתים קרובות קיימים קשיים בהשגת הנתונים הרלוונטיים לצורך ניתוח נכון ומקיף של ביצועי המערכת. אין תקן אחיד לאופן הצגת הנתונים על ידי המערכות שאוספות אותם. עובדה זו מביאה לידי כך, שדרך הצגת הנתונים "מחביאה" מדדים תפעוליים ועסקיים חשובים.

3.2.4 טכנולוגיות

מאחורי הפן הפיזי של המוקד, שכולל קווי תקשורת, עמדות עבודה ונציגי השירות, ניצבות מערכות ניתוב ומידע רבות. להלן מספר סקירה קצרה של המערכות המאפשרות את הקיום של מוקדי השירות הטלפוניים:

מענה אוטומטי (IVR - Interactive Voice Response) – מערכת ניתוב שיחות אינטראקטיבית בה הלקוח בוחר, על סמך הודעות מוקלטות, בלחיצות על מקשי הטלפון את השירות בו הוא מעוניין. המערכת מאפשרת מיון של נושאי הפניות השונות והפניה שלהן אל הנציגים המתאימים. המערכת יודעת להוציא נתונים תפעוליים אודות השיחות שעוברות דרכה (קצב הגעת שיחות, ממוצע המתנה וכו').

מערכות מידע – מערכות שמאפשרות שמירה ואחזור של כל הנתונים המעורבים בתהליך. החל משמירת נתונים וכלה בשליפתם אח"כ לטובת זיהוי לקוחות ופריטהם, זיהוי השיחות וזיהוי ההכנסות מכל שיחה. בעזרת מערכות אלו נוכל לקבל את הנתונים התפעוליים והעסקיים מהמוקד של מזרחי-טפחות.

מערכת ניהול קשרי לקוחות (CRM - Customer Relationship Management) – מערכת שמשמשת לניהול הקשר בין הארגון ללקוחותיו. המערכת מוצגת לנציגי השירות ומספקת לו את כל המידע הנחוץ על הלקוח. בנוסף, המערכת יכולה להציג לאחראים במוקד את התהליכים שהתבצעו עם הלקוח וכן את נתוני הנציגים (כמו מחלקה).

מערכות טלפון משולבות מחשב (CTI - Computer-Telephone Integration) - מערכות המקשרות בין התשתית הטלפונית לבין מערכות המידע ומאפשרות את ניתוב השיחות, איסוף המידע והבקרה על המערכות שתוארו עד כה.

מערכת ניהול ידע – מערכת המשמשת כמעין 'אינציקלופדיה' של הבנק. המערכת מכילה כל דבר הקשור לידע בחברה (ריביות בזמנים שונים, תקנות חדשות/ישנות, פרוטוקולים של ניהול שיחה מסודרת, וכו').

מערכות BI (Business Intelligent) – מערכות אשר מספקות למוקדנים נתונים שונים על הלקוח ומספקות הצעות עסקיות לנציג, שיכולות לעניין את הלקוח.

3.3 רקע על הארגון

3.3.1 רקע עסקי

בנק מזרחי טפחות הינו ארגון בינוני בעולם הפיננסי, והוא הולך ומתפתח. כיום, זהו הבנק הרביעי בגודלו בארץ, והמוביל בתחום המשכנתאות. הבנק הוא למעשה תוצאה של איחוד שני בנקים מובילים:

§ בנק טפחות - בנק מוביל בתחומו אשר מספק שירותי משכנתאות בלבד.

§ בנק מזרחי - הבנק הקמעוני הרביעי בגודלו במדינה אשר מספק את כל שאר תחומי הבנקאות.

הרומן בין שני הבנקים התחיל בשנת 1980, כאשר בנק טפחות נרכש על ידי קבוצת "בנק מזרחי" אולם כתוצאה ממגבלות רגולטוריות שהיו נהוגות, שני הבנקים המשיכו לתפקד בתור שתי יחידות עסקיות נפרדות לחלוטין (הנהלה נפרדת ובלתי תלויה וכן גם דירקטוריון וחבר מנהלים נפרד ובלתי תלוי). למעשה הקשר היחיד בין שתי היחידות היה גיבוי פיננסי לחברת הבת (בנק טפחות) אשר איפשר לה להרחיב את פעילותה העסקית ומאידך חברת האב (בנק מזרחי) נהנתה משורת רווח מורחבת בדוחותיה העסקיים.

בשנת 2003 נכנס מנכ"ל חדש לקבוצת בנק מזרחי – מר אלי יונס, ובמהלך שנת 2004, לאחר שינויים ותמורות רבות שחלו במערכת הבנקאית בארץ, החליט לפעול למיזוג שני הבנקים ליחידה עסקית אחת ובכך לנצל את משאבי הבנקים המפוצלים בצורה חכמה ויעילה אשר תיטיב עם שני הבנקים.

בשנת 2005 התחיל המיזוג בפועל והיווה מהלך משמעותי מאוד בהיסטוריית שני הבנקים אשר כיום מוכרים בתור "בנק מזרחי-טפחות".

תהליך המיזוג הינו מורכב מאוד שכן המיזוג המתוכנן איננו מדבר על שילוב הפעילות העסקית בלבד אלא מיזוג מקיף של החברות הכולל את מיזוג התרבויות הארגוניות, המערכים העסקיים, מאגרי הנתונים וכו'...

כיום, הצלחת המיזוג העסקי כבר התחילה להניב פירות אשר התבטאו ברווחים גבוהים מהתחזיות ובתשואה להון שהולכת וגדלה. אולם, תוכנית המיזוג עדיין לא הושלמה ובנק טפחות עדיין פועל כיחידה עסקית עצמאית בתוך הבנק המאוחד.

3.3.2 מבנה הבנק

בבנק קיימים שישה מרחביים עסקיים פיזיים ומרחב "וירטואלי". על המרחבים הפיזיים לא נפרט במסגרת הפרויקט.

המרחב ה"וירטואלי" כולל ברובו מתן שירותים דרך הטלפון ויחידה עצמאית קטנה יותר המספקת שירותים דרך האינטרנט.

במרחב הוירטואלי קיימים כיום שני מוקדים – אחד בתל אביב השייך במקור לבנק מזרחי ואחד בירושלים השייך במקור לבנק טפחות. יש לציין כי למוקדים מסגרת הנהלה משותפת אולם בפועל, הן מבחינה ארגונית והן מבחינה עסקית הקשר בין השתיים מועט מאוד.

כיום עובדים בבנק בסה"כ כ-4,500 עובדים. מתוכם כ-450 עובדים בתחום הטלפוניה.

3.3.3 המוקדים הטלפוניים בבנק

לפני הפירוט על המוקדים הטלפוניים של הבנק, עלינו להגדיר מחדש את נציג השירות במוקדים הטלפוניים של הבנק. בשנים האחרונות הבנק מוביל תהליך אינטנסיבי למיתוג עבודת הנציג במוקד. במסגרת התהליך, הנציגים עוברים תהליך הכשרה ארוך בסופו הם מוכשרים למשרת בנקאי. מעתה והלאה, נתייחס אל המוקדנים במוקד כאל בנקאים.

מוקד ירושלים

מוקד ירושלים הוקם בשנת 1996 ומאז רק הלך והתפתח. בשונה מבנקים אחרים, המוקד מתעסק אך ורק בעולם המשכנתאות וכתוצאה מכך המוקד מסוגל לספק ללקוחותיו שירות ממוקד ומקצועי בתחום המשכנתאות (דבר שלא בהכרח היה קורה אם היה זה מוקד משולב). עובדה זו נראית זניחה, אולם ככל הנראה היא אחד הגורמים המרכזיים בהצלחת המוקד המתבטאת בנתח שוק של 16% מכלל שוק המשכנתאות על ידי המוקד בלבד!

המוקד מספק שלושה שירותים עיקריים:

א. שירותי אשראי

כל פעולות הלקוח, גם באינטרנט, מנותבות לבנקאים דרך מערכת ה CRM ע"י הזנת בקשה וניהול. למעשה מתקיים דו-שיח עם הלקוח עד לסגירת העסקה. לאחר סגירת העסקה, התהליך מועבר אל הסניף הרלבנטי ללקוח לצורך השלמת העסקה.

ב. טיפול במשכנתאות "בעייתיות"

במקרים בהם יש בעיות גבייה של משכנתאות, גישת הבנק שונה משל שאר הבנקים והיא גורסת בטיפול במשכנתאות הבעייתיות באמצעות עזרה ותמיכה תוך הימנעות, ככל הניתן, משימוש באמצעים משפטיים. גישה זו כוללת יצירת קשר מידי עם הלקוח וליווי צמוד של הבנקאי עד למציאת פיתרון שהולם את הבעיה.

המטרה בגישה זו היא ליצור קשר אנושי בין הבנקאי ללקוח.

הקשר, כך מתגלה בסטטיסטיקות של הבנק, תורם מאוד לפתרון חלק נכבד מהמשכנתאות הבעייתיות. הבנק בכלל, ומחלקת הגבייה בפרט גורפות מחמאות מנציגי המדינה המטפלים בפיגורי תשלומי משכנתא וזוכים לציוני שבח בנוגע לדרך ההתמודדות המהפכנית והמליחה של הבנק.

המוקד מצליח לגבות למעלה מ 50% מחובות המסופקים המשוייכים למשכנתאות הבעייתיות.

ג. שירות לקוחות קיימים

עד לקבלת משכנתא לוקח כ-3 חודשים בלבד, אולם במהלך 20 השנים שלאחר מכן יש לספק ללקוח שירותים הקשורים למשכנתא. חלק זה של המוקד עוסק במתן שירותים ללקוחות אלו.

מוקד תל אביב:

במוקד תל אביב קיימות שני יחידות עסקיות צמודות:

הראשונה היא "מוקד המכירה". יחידה עסקית אשר הוקמה ב 2005 ומטרתה העיקרית היא לממש את יתרונות המיזוג.

למוקד שלוש משימות עיקריות בעבודתו:

א. גיוס לקוחות

בנק מזרחי טפחות מחזיק בנתח שוק של כ-40% מסה"כ המשכנתאות בארץ אולם אחוזי הפעילות הבנקאית נמוכים משמעותית. לכן, משימתו העקרית של המוקד כיום היא לגייס את הלקוחות הקיימים אשר הקשר שלהם עם הבנק מסתכם במשכנתא בלבד - ולצרף אותם לשאר הפעילויות הבנקאיות.

ב. כרטיס אשראי טפחות

מדובר בקונספט אשראי חדשני אשר מאפשר להשתמש בשיעבוד קיים – משכנתא אשר נתח נכבד ממנה כבר הוחזר, ולהפנות את השיעבוד לצורכי אשראי מידיים, מהירים ויחסית לכרטיסי אשראי אחרי גם זולים.

ג. הלוואות רכב

מטרת השירות היא לאפשר ללקוחות הרוצים לקנות רכב, הלוואה לצורך הרכישה. שירות זה מבוצע רק על בסיס שיחות הנכנסות למוקד – המוקד לא יוזם שיחות החוצה למציאת לקוחות פוטנציאליים.

היחידה העסקית השנייה היא "יחידת השירות המסחרי" אשר מתפקדת כמוקד השירות של בנק מזרחי ומספקת שירותים שונים וביצוע פעולות עבור ללקוחות הבנק. על יחידה זו נפרט בפרק [3.3.4 - יחידת השירות המסחרי](#).

היות ובסיס הפרויקט הוא מוקד שירות, היה עלינו לבחור בין מוקד ירושלים (משכנתאות – טפחות) ויחידת השירות המסחרי בת"א (מוקד שירות – מזרחי). בחרנו להתמקד במוקד השירות בת"א וזאת משתי סיבות עיקריות: הסיבה הראשונה היא שבניגוד למוקד המשכנתאות, אשר מתמקד במתן שירות ללקוחות בנישה מסוימת, מוקד השירות הוא מוקד סטנדרטי שיאפשר יצירת מודל גנרי וקל להתאמה עבור מוקדים טלפוניים אחרים. הסיבה השנייה היא שבמוקד משכנתאות נעשה שימוש ע"י הבנקאים במספר מערכות מקבילות, עקב תהליך החלפת מערכות במוקד, ולכן צפינו בעיות טכניות רבות בנסיון להשגת כל הנתונים הנחוצים. לעומת זאת, במוקד השירות ישנה אחידות בין המערכות בהם עובדים הבנקאים.

נקודה אחרת שנוטה דווקא לטובת מוקד משכנתאות וחשוב לציין ששקלנו אותה בעת ההשוואה בין המוקדים, היא שלרוב השיחות במוקד משכנתאות ישנו ערך כספי מיידי (מתקבל מביצוע תשלומים ופעולות שונות) וזאת לעומת השיחות במוקד השירות שרובן שיחות ללא רווח מיידי (שיחות מידע בלבד).

3.3.4 יחידת השירות המסחרי - מוקד השירות ת"א

מוקד השירות הוא המוקד הגדול בבנק (מועסקים בו כ-200 בנקאים) וכלל הפעילות הטלפונית של הבנק מנותבת אל מוקד זה.

היחידה הוקמה ב-1995 כמוקד קטן מאוד אולם בשנת 2004 החל תהליך ניתוב שיחות הנקרא "תהליך ההסטה" שכלל העברת שיחות הטלפון מהסניפים למוקד הטלפוני במטרה להעלות את איכות השירות בסניפים על ידי פינוי זמן לבנקאים בסניפים.

במוקד השירות קיימים שני מושגים שעוזרים לחלוקת השיחות הנכנסות ותפקידי הבנקאים:

קמפיין – השיחות המגיעות למוקד מחולקות למספר תחומים עקריים, כל אחד מהם נקרא "קמפיין". מערכת ה-IVR עוזרת לקבוע את סוג השיחה לפי בחירות הלקוח.

Skill – תחום התמחות שמתאים לקבוצת בנקאים או ליחידים שהוא תת קבוצה של קמפיינים. לכל בנקאי יכולים להיות מספר Skills שנקבעים מראש וניתנים לשינוי דינאמי בזמן אמת ע"י אחראי המשמרת.

ניתן לחלק את פעילות הבנקאי במוקד לשלושה רבדים:

רובד 1 – רובד תפעולי (שירות שוטף ללקוחות הבנק).

רובד 2 – Cross Selling. כל שיחה מתחילה ומסתיימת (פוטנציאלית) בניסיונות מכירה ללקוח.

רובד 3 – התמחות (Skills). צבירת התמחויות ע"י כל בנקאי בעולמות תוכן שונים. (אינטרנט, קופות גמל, פיננסי, תיקי השקעות, שוק ההון ועוד).

4 תאור הבעיות ומטרות הפרויקט

4.1 בעיות במצב הקיים

בתחילת העבודה על הפרויקט נתקלנו בשתי בעיות עקריות אשר הראשונה מבניהן מכילה את השנייה:

4.1.1 ניהול המוקד כ "Cost Center"

נכון להיום, המוקד מנוהל בצורה של צימצום עלויות. כלומר, נקבעת איזה שהי רמת שירות מסויימת שיש לספק ואיוש המוקד נקבע להיות המינימלי שעדיין יאפשר את רמת השירות שנדרשה.

מצב זה יוצר נתק בין מטרת הארגון (והמוקד) – הגעה לרווחיות מקסימלית שכן רווחיות נובעת משני צדדים – הכנסות ואופן ניהול המוקד כיום מתייחס רק לצד אחד של הרווחיות.

לפיכך, יתכנו מצבים בהם ישתלם למוקד להחזיק עוד בנקאי במשמרת שכן עלות אחזקת הבנקאי יותר קטנה מההכנסות שיתקבלו כתוצאה מרמת שירות גבוה יותר.

4.1.2 סוגיות עסקיות הקשורות לתפעול המוקד

מנהל המוקד נאלץ להתמודד עם מספר סוגיות עסקיות הקשורות לתפעול השוטף:

§ שאלות הקשורות לתפעול המוקד וניהול הפעילות השוטפת. למשל: מהו מספר הבנקאים הרצוי לאיוש המוקד על מנת למקסם את רווחיותו?

§ שאלות הקשורות להשפעת שינויים תפעוליים על הפעילות העסקית. למשל: כיצד יראה מאזן הלקוחות המצטרפים לעומת הנוטשים עם נוסף עוד בנקאי למשמרת?

§ שאלות הקשורות ליישום האסטרטגיה העסקית מבחינה מעשית. למשל: כיצד רצוי לאייש את המוקד במידה ומעוניינים לפנות לפלח שוק מסוים?

הדוגמאות שהובאו כאן הן בודדות בלבד אולם כמוהן יש עשרות אם לא מאות שאלות העומדות בפני המוקד ובפני עסקים רבים אחרים.

כיום, יחסית לתחומים אחרים, התשובה לרבות מן השאלות הללו עדיין מעורפלת ועדיין לא קיים מודל המשלב את הנתונים התפעוליים והעסקיים ומספק תשובות ברורות וחד משמעיות בנושא.

4.2 מטרות הפרויקט

שתי הבעיות שהוצגו בסעיף הקודם, עזרו לנו להגדיר שתי מטרות עיקריות לפרויקט. המטרה הראשונה היא מטרת העל של הפרויקט – רחבת היקף ומימדים ולכן בעזרתם של המנחים האקדמים הגדרנו סט של מטרות מיידיות אשר ניתנות להשגה במסגרת הזמן והמשאבים הניתנים בפרויקט.

4.2.1 בניית מודל המקשר בין פרמטרים תפעוליים לרווחיות

ניהול המוקד בפועל מתבצע על ידי קביעת פרמטרים התפעוליים שיתקיימו במוקד ולכן, על מנת להיות מסוגלים להסתכל ולנהל את המוקד בצורתו הנכונה – מיקסום רווחים עלינו להבין כיצד משתנה רווחיות המוקד כתוצאה משינוי של פרמטרים תפעוליים.

לפיכך, מטרת העל של הפרויקט היא ליצור מודל המסוגל להגדיר ולנבא את ההשפעה של שינוי בפרמטרים תפעוליים אלו על רווחיות המערכת ובאמצעותו ניתן לבצע אופטימיזציה למיקסום רווחי המערכת עבור הבנק.

בין היתר, המודל יוכל לספק תשובה לשאלה "כיצד כדאי לאייש את המוקד על מנת למקסם את הרווחיות?" וכן לשאלות שהוצגו ב**סוגיות עסקיות הקשורות לתפעול המוקד (4.1.2)**.

4.2.2 מטרות מיידיות בפרויקט:

1 - בניית מודל הכנסות

המטרה הראשונה שהגדרנו לעצמנו היא בניית מודל הכנסות אשר ניתן ליישום.

מודל ההכנסות הינו מודל אשר יקבל כקלט מספר פרמטרים לגבי שיחה מסויימת ויחזיר את סה"כ ההכנסות שהתקבלו כתוצאה מאותה שיחה.

יש להדגיש שעל המודל להתייחס גם להכנסות הישירות וגם להכנסות העקיפות אשר יתקבלו כתוצאה מקיום השיחה ולפיכך עליו להתחשב במסגרת זמן הרבה יותר רחבה ממסגרת הזמן של השיחה בלבד.

2 - בניית עקומות "Offered Revenues"

לאחר בניית מודל ההכנסות מטרתינו תהיה ליישם את המודל ובאמצעותו להפיק עקומות הנקראות עקומות "Offered Revenues" – עקומות המתארות את סה"כ ההכנסות במערכת בכל יחידת זמן. נסביר ונרחיב אותן בהמשך.

3 - בניית כלי עזר ניהולי לניתוחת והצגת ה "Offered Revenues"

מטרת ה"Offered Revenues" היא לעזור למנהל לבצע החלטות ניהוליות טובות יותר. לפיכך, אנו נבנה עבורו כלי עזר ניהולי אשר יספק פונקציונליות נדרשת מהנתונים והעקומות ויאפשר למנהל להשתמש בפועל בתוצאות הפרויקט

4 - הגדרת מתווה עבודה גנרי להמשך

כפי שתיארנו בהתחלה, מטרות הפרויקט המיידיות מהוות "שריקת פתיחה" למטרה גדולה יותר – לפיכך, הצבנו לעצמנו כאחת מהמטרות לפרויקט לאפשר המשך של פרוייקטים נוספים בתחום וחיבורם תוצאותיהם אם תוצאותינו שלנו. נו נעשה זאת על ידי נגדרת מתווה עבודה גנרי אשר יצור מכנה משותף בין הפרוייקטים, יאפשר השוואה, הסקנת מסקנות משותפת וכמו כן גם יחסוך חלק נכבד מהעבודה בשל שלביו הגנריים.

5 סקר ספרות

סקר הספרות כולל בתוכו סקירת מאמרים ממספר תחומים שונים, ביניהם מוקדי שירות טלפוניים, כריית נתונים (בתחום שיטות ניבוי ו-Clustering) ונושאי שיווק שונים הקשורים לרווחיות חברות עסקיות.

5.1 מאמרים הנוגעים לכריית נתונים (שיטות ניבוי ו-Clustering)

"Forecasting with artificial neural networks: The state of the art"

(Guoqiang, Patuwo, & Hu, 1998)

מאמר הנוגע לחיזוי בעזרת שיטת ה-Neural Networks.

1. הקדמה – מודל ה-NN משמש בעיקר לחיזוי, ונחל הצלחה גדולה בתחום זה בשל 4 סיבות עיקריות:

א. המודל אינו דורש ידע מוקדם לגבי הנתונים והקשר בין המשתנים. יתרונו הגדול נובע מכך שהמודל לומד את הקשרים השונים בעזרת התצפיות אשר הן אלו ש"בונות" את המודל. זו הסיבה העיקרית שמודל זה טוב מאוד למקרים בהם קשה לנו לדעת או שאין ביכולתנו לדעת את הקשרים בין המשתנים לתצפיות אך כן יש לנו מספיק תצפיות לטובת בניית המודל.

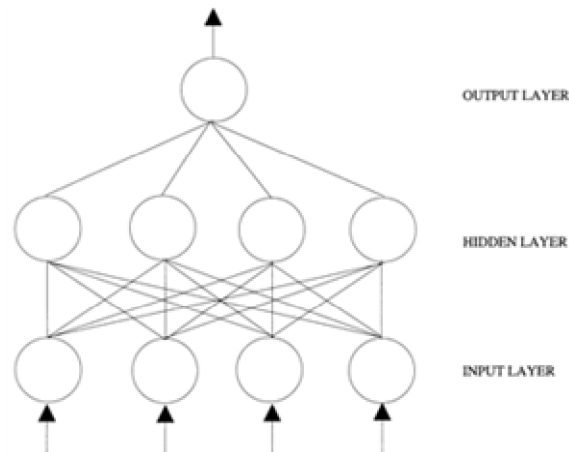
ב. המודל יכול לבצע הכללות. גם במצבים בהם יש רעש בנתונים, המודל מצליח לבצע חיזוי טוב ומנטרל רעשי רקע בנתונים.

ג. המודל מסוגל לבצע הערכה מדויקת ככל שנרצה לכל פונקציה. בניגוד לשיטות חיזוי אחרות.

ד. המודל אינו ליניארי. אומנם המודל קשה יותר לבנייה והבנה אך מדייק יותר ממודל ליניארי. בעשורים האחרונים אומנם התפתחו שיטות לא ליניאריות לגבי חיזוי (ARCH model, TAR model למשל) אולם כל אלו מניחים הנחה מקדימה לגבי קשרים מסוימים בין המשתנים, בניגוד למודל ה-NN.

2. סקירת מודל ה-NN - המאמר במתמקד ברשת שהיא רב שכבתית בעלת הזנה קדימה (multy-layer feedforword layer), שנמצאות בשימוש הרב ביותר במקרה של חיזוי. המודל בנוי ועובד בדומה למערכת נוירונים במוח, כך שכל נוירון מקבל קלט כלשהוא (שהוא כל המידע האפשרי מהנוירונים בשכבה לפניו) ומפיק פלט לשכבת הנוירונים הבאה אחריו.

ארכיטקטורת MLP (multy-layer perceptron) מורכבת משכבת קלט, שכבת פלט ושכבה נסתרת אחת או יותר. לרוב כל הקודקודים בין השכבות מחוברים וכל קודקוד 'מוזין' את כל השכבה אחריו 'מוזן' ע"י כל השכבה לפניו. להלן דוגמא:



איור 1 – דוגמא ל NN

למעשה, כאשר אנו מדברים על ניבוי, אנו רוצים לחזות את שכבת הפלט בעזרת שכבת הקלט:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \text{ או במקרה של סדרות עתיות: } y_{t+1} = (y_t, y_{t-1}, \dots, y_{t-n})$$

במובן הזה, מודל ה NN זהה למודל רגרסיה לא ליניארי.

לפני תחילת השימוש במודל, יש ל"אמן" אותו, וזאת ע"י תצפיות האימון שלנו. הן אלו אשר קובעות את המשקולות בקשרים שבין הצמתים אשר בזכותן המודל הופך ללא ליניארי ומורכב יותר.

מס' צמתי הקלט הוא כמספר המשתנים המסבירים $(x_1, x_2, \dots, x_n)$. אולם במקרה של סדרות עתיות, הדבר גמיש ולא קבוע ותלוי באינטרו ולי הזמן שאנו קובעים.

תהליך האימון מורכב מהכנסת נתוני תצפית כלשהיא (כקלט), הפעלת פונקציית ההפעלה והעברת הנתונים בין הצמתים והשכבות השונות עד הגעת המידע לשכבת הפלט. בשלב זה אנו רוצים לתקן את המודל ע"מ להביא לתוצאות טובות יותר, וזאת לרוב ע"פ מדד ה MSE/SSE (מזעור סכום השגיאות/ השגיאות הריבועיות).

במקרה של סדרות עתיות, נוכל להכניס לשכבת הקלט סט נתונים בגודל n ולנסות לחזות את y_{t+1} , לאחר מכן נוכל לקחת סט נתונים אחר בגודל n ולנסות לחזות את נקודת הזמן הבאה וכך הלאה.

2.1 תחומי שימוש במודל – אחת ההצלחות הראשונות של המודל הייתה בסוף שנות ה 80, (Lapedes, Farber, 1987) שהצליחו לבנות מודל סדרות עתיות כאוטי (chaotic) עם אחוזי ניבוי גבוהים. לקראת אמצע שנות התשעים החלו להתפרסם מאמרים המשתמשים במודל בתחום הפיננסי (בעיקר לניבוי פשיטות רגל ונפילות גופים פיננסיים).

היום המודל משמש לתחומי ניבוי רבים ומגוונים (למשל בתחום ניבוי השימוש בחשמל).

2.2 מתודולוגיה – הבעיה העיקרית של המודל היא התאמת יתר (Over-fitting). על מנת להתגבר על בעיה זו, יש להתאים את גודל המודל (מס' הצמתים ומס' השכבות) למימדי הבעיה.

היו רעיונות רבים לפתרון בעיה זו. ביניהם:

Weigend et al. (1992) - הציעו שיטת גיזום למודל אשר מוסיפה אלמנט של קנס למודל מורכב.

Cottrell et al. (1995) - הציעו לנקות בשיטת ה Step-wise לצורך בניית המודל.

De Groot & Wurz (1991) - הציעו שיטת הזנה קדמית אשר משתמש במדד ה AIC להערכת טיב המודל.

Pelikan et al.(1992) כמו גם Kuan and Liu(1995) הציעו להשתמש במס' מודלים של ANN לטובת מציאת הארכיטקטורה הטובה ביותר – כל אחד בשיטתו הוא.

3. נושאים בתחום מודל ה ANN – ההחלטות העיקריות שיש לקבל בבניית מודל הן:

א. מס' קודקודי הקלט.

ב. מס' השכבות הנסתרות ומס' הקודקודים בכל שכבה.

ג. מס' קודקודי הפלט.

ההחלטה לגבי סעיף ב' היא קריטית ומשפיעה מאוד על יכולת ניבוי המודל ועד כמה ייצור התאמת יתר. Cybenko(1989) כמו גם Hornik et al.(1989), הראו כי שכבה נסתרת אחת, יכולה להביא לרמת דיוק טובה ככל שנרצה. על כן מרבית השימושים במודל משתמשים בשכבה חבויה אחת.

עם זאת, ע"פ מאמריהם של Barron, 1994 ומס' חוקרים אחרים יש לשקול שימוש בשתי שכבות מאחר ורמת הסיבוך יורדת בהרבה והתאמת יתר נמנעת.

ישנה הסכמה גורפת כי אין צורך ויעילות להשתמש ביותר משתי שכבות נסתרות (מסקנות ברורות של Lippmann (1987); Cybenko (1988); Lapedes and Farber(1988).

החלטה לגבי מס' הצמתים בכל שכבה נסתרת הוא קריטי וחשוב לא פחות. השאיפה היא למינימום צמתים (למנוע התאמת יתר וליצור מודל כללי ככל האפשר), אך עם זאת לא לצמצם מדי (לטובת השאפת הטעות למינימום).

נכון להיום, אין מתכונת בטוחה לקביעת מס' הצמתים, אך שיטת הניסוי והתיקון היא הטובה ביותר. ישנן מס' גישות לנושא (מס' הצמתים כמספר צמתי הקלט/ מס' הצמתים כמספר צמתי הקלט כפול 2 ועוד...).

החלטות לגבי סעיף א' חשובות כאשר אנו מדברים על סדרות עתיות (פחות רלוונטי לנו) והחלטות לגבי סעיף ג' נובעות ישירות מהמטרות לשמן נבנה המודל.

4. אלגוריתם

4.1 פונקציית ההפעלה – פונקציה זו היא בעצם הגורם המקשר בין הקלט לפלט. כמעט תמיד נשתמש באחת מאלו:

a. The sigmoid function: $f(x) = (1 + \exp(-x))^{-1}$ (the most popular one)

b. The hyperbolic tangent (tanh): $f(x) = \frac{\exp(x) - \exp(-x)}{\exp(x) + \exp(-x)}$

c. The sine function/ cosine function: $f(x) = \sin(x)$ OR $f(x) = \cos(x)$

d. The linear function: $f(x) = x$

אין חובה להשתמש באותה פונקציית הפעלה בכל שכבה ושכבה. מרבית החוקרים משתמשים בפונקציית הלוגיסטית לשכבה החבויה ובשאר השכבות הדבר תלוי מקרה. לרוב הפונקציה הלוגיסטית מתאימה לבעיות קלסיפיקציה, ותמיד יש לזכור כי ייתכן צורך בנרמול התוצאה לאחר שימוש שפונקציית ההפעלה (מחזירות פתרון בתחום מאוד מסוים).

עבור בעיות ניבוי משתמשים חוקרים רבים בפונקציה הליניארית בשכבת הפלט.

4.2 אלגוריתם אימון המודל – מטרת תהליך זה הוא להביא למינימום את שגיאת המודל (במקרה זה אנו מדברים על מודל שאינו ליניארי). כל השיטות הקיימות סובלות מבעיית מציאת מינימום לוקאלי ולא גלובאלי, והשיטה הנפוצה והמקובלת ביותר היא ה- backpropagation algo. שהיא הפעלה של עקרון ה- gradient-descent.

פרמטר קריטי לתהליך זה הוא פרמטר הלמידה וישנו trade-off ברור בין קביעתו כגבוה מדי לנמוך מדי. פתרון טוב לבעיה זו היא קביעת פרמטר נוסף – momentum parameter אשר מתמרן בין פרמטר למידה גבוה לנמוך. (Yu et al. (1995, מראים במאמר שלהם שימוש בפרמטר זה והתאמה מהירה בעזרתו למודל טוב יותר.

4.3 נרמול הנתונים – לאור פונקצית ההפעלה, יש לנרמל הנתונים בקלט. ישנן 4 שיטות עיקריות לנרמול נתונים, כשאר לטובת חיזוי, השיטה המועדפת היא שיטת הנרמול לכל משתנה ומשתנה (Along channel normalization).

יש לזכור כי גם הפלט צריך להיות מנורמל, וזאת לרוב מתבצע גם בשיטת הנרמול לכל משתנה ומשתנה באופן עצמאי.

4.4 אמידת איכות החיזוי – ישנם 4 פרמטרים עיקריים ומקובלים לאמידת איכות החיזוי:

- a. MAD (mean absolute deviation): $\frac{\sum |e_t|}{N}$ -
- b. SSE (sum of square error): $\sum e_t^2$
- c. MSE (mean square error): $\frac{\sum e_t^2}{N}$
- d. RMSE (root mean square error): $\sqrt{MSE}$
- e. MAPE (mean absolute perc. error): $\frac{1}{N} \sum \left| \frac{e_t}{y_t} \right| * 100$

למרות שיש ביקורת רבה בשימושם כאשר משווים בין סט נתונים שונה, MSE הוא המדד המקובל ביותר לשימוש. מדד זה לא לוקח בחשבון מס' פרמטרים שמשתמשים בו בבניית המודל, וניתן להוסיף אלמנט קנס למס' פרמטרים גדול.

סקירת המאמר נבעה מתוך הנחה כי כחלק מניתוח הנתונים במוקד הטלפוני, נצטרך לבצע חיזוי לגבי רווח/הכנסה משיחה/מס' שיחות במוקד.

"Data Mining concepts and techniques"

(Jiawei & Micheline)

הכתוב בספר מסכם בצורה יעילה ועניינית את השיטות הרלוונטיות לטיפול בנתונים.

ניקוי נתונים בסט נתונים - סט נתונים מגיע לרוב עם בעיות וסתירות פנימיות שונות. הבעיות הנפוצות הן ערכים חסרים, 'רעש' מוגזם בנתונים וחוסר עקביות בנתונים.

1. השלמת ערכים חסרים – ישנן מס' שיטות לטיפול בערכים חסרים, העיקריות שבהן הן:

- א. מחיקת התצפית בה יש ערך חסר – מומלץ להשתמש כאשר ערך קריטי בתצפית חסר או כאשר יש מס' ערכים חסרים באותה תצפית. שיטה זו לרוב אינה מוצלחת, בעיקר כאשר יש הרבה ערכים חסרים (אנו מאבדים מידע).
- ב. השלמת הערכים החסרים ידנית – לא פיזיבילי בסט נתונים גדול (בוודאות לא ישים במקרה שלנו).
- ג. השלמת הערך החסר בקבוע כלשהוא (אינסוף למשל).
- ד. השלמת הערך ע"פ הממוצע של אותו משתנה.
- ה. השלמת הערך ע"פ הממוצע של אותו משתנה בקבוצה אליה שייכת התצפית (תחת ההנחה שישנה חלוקה למספר קבוצות).
- ו. השלמת הערך על בסיס ניתוח סטטיסטי שהכי מתאים לערך החסר (למשל עץ החלטה, רגרסיה וכדומה) שיטות ג' ו' יוצרות הטיה בנתונים, ושיטה ו' היא הנפוצה והטובה ביותר.
- יש לשים לב למקרים בהם נתונים חסרים הם חלק מסט הנתונים ולא דווקא ערך בעייתי (למשל במקרה שלנו, ייתכן מצב בו משתמש הגיע בלי סיסמה למערכת).
2. התמודדות עם 'רעש' בנתונים – רעש בנתונים מוגדר כשגיאה (שונות) בערך של פרמטר מסוים. ישנן מס' שיטות החלקה לצמצום הרעש:
- א. Binning – החלקת הנתונים ע"פ השכנים של כל תצפית. ישנן 2 שיטות עיקריות לביצוע ובשתייהן אנו מחלקים את הנתונים למס' קבוצות זרות שיחד משלימות את כל סט הנתונים. בשיטה אחת אנו משנים ערך התצפיות לממוצע/חציון הקבוצה בה הם נמצאים ובשיטה השנייה אנו משנים ערך התצפית לערך המקסימאלי/מינימאלי בקבוצה (תלוי למי הוא קרוב יותר).
- ב. רגרסיה – ערכים שנראים כ"רעש" מוחלפים בערכים שאנו קובעים ע"י רגרסיה (חד ממדית/ רב ממדית).
- ג. Clustering – ע"י הקבצת הנתונים אנו יכולים לזהות Outliers ולתת להם את הערך הקרוב ביותר להקבצה.
3. ניקוי נתונים כתהליך – שגיאות ובעיות בסט הנתונים יכולים לנבוע מסיבות שונות כמו טעות אנוש, חוסר התאמת במספר הביטים המוקצה לערך מסוים ועוד. השלב הראשון בזיהוי בעיות נתונים הוא לבחון את תכונות המשתנה – Unique rule אומר כי שדה מסוים הוא מפתח (ללא כפילות), Consecutive rule אומר כי שדה צריך להיות מפתח וחייב להיות רציף (אין 'חורים' ברצף המספרים), Null rule אומר האם שדה מסוים יכול/לא יכול להיות חסר. ברגע שאנו יודעים את 'תכונות' הפרמטר קל בהרבה לזהות שגיאות בו.
- ישנן שיטות פשוטות לזיהוי בעיות בנתונים (Data scrubbing tools) אשר מתבססות על מידע קודם מקובל וידוע (למשל מידע לגבי מס' מיקוד קבילים, איות תוך כדי כתיבה). ישנן שיטות מתקדמות (Data auditing tools) אשר מתבססות על רעיונות של Data-mining לזיהוי בעיות בנתונים (יכולות לכלול סטטיסטיקה תיאורית).
- לאחר שלב הזיהוי, יש לבצע את שלב שינוי הערך ולצורך זה ישנן תוכנות שעוזרות בהשלמת הנתונים הללו.

"Operational determinants of caller satisfaction in the call center"

(Feinberg, Kim, Hokama, de Ruyter, & Keen, 2000)

מטרת המחקר היא למצוא את המשתנים התפעוליים המתקבלים ממוקד טלפוני שבעזרתם ניתן לחזות בצורה מדויקת ככל הניתן את שביעות רצונו של הלקוח.

המאמר נסקר מתוך רצון לשלב את שביעות רצונו של הלקוח במודל הרווח משיחה שמגיעה למוקד, בהנחה ולא יתקבלו נתוני שביעות רצון לקוח מהבנק.

החוקרים הרכיבו רשימת קשרים של נתונים תפעוליים ושביעות רצון הלקוח אותם בדקו במחקר. הנתונים התפעוליים אותם בחרו לבחון, מבוססים על משתנים שמוגדרים ע"י Anton (1997) (ומחזקים ע"י Cleveland and Mayben (1997) כמשתנים שבאמצעות ניטור שלהם ניתן להגיע למצוינות.

להלן רשימת הקשרים אותם בדקו במחקר :

1. קשר שלילי בין זמן מענה לשיחה לבין שביעות רצון הלקוח
 2. קשר שלילי בין משך ההמתנה בתור לבין שביעות רצון הלקוח
 3. קשר חיובי בין אחוז הלקוחות שקיבלו מענה לבקשתם בשיחה אחת לבין שביעות רצונם.
 4. קשר שלילי בין אחוז נטישה לבין שביעות רצון הלקוח.
 5. קשר חיובי בין זמן שיחה ממוצע לבין שביעות רצון הלקוח (בניגוד למטרת המוקד של הורדת עלויות על ידי קיצור זמן שיחות).
 6. קשר חיובי בין דבקות הנציגים לבין שביעות רצון הלקוח (נציג שיעבוד לפי תכנון המשמרת יענה ליותר שיחות).
 7. קשר שלילי בין זמן עיבוד נתונים לאחר שיחה לבין שביעות רצון לקוח.
 8. קשר שלילי בין אחוז שיחות שלא נכנסו לתור לבין שביעות רצון לקוח.
 9. קשר חיובי בין הזמן לפני הנטישה לבין שביעות רצון הלקוח.
 10. קשר שלילי בין מספר שיחות פנימיות לבין שביעות רצון הלקוח (פחות זמן פנוי ללקוחות המתקשרים).
 11. קשר שלילי בין אחוז עזיבת נציגים לבין שביעות רצון הלקוח.
 12. קשר חיובי בין רמת שירות לבין שביעות רצון הלקוח.
- בחינת קשרים אלו נועדה על מנת לקבוע את המשתנה המשמעותי ביותר. מכיוון שמדובר במוקד שנותן שירות, ההנחה הייתה שמשתנה זה הוא אחוז הלקוחות שקיבלו מענה לבקשתם בשיחה אחת.
- המחקר קיבל נתונים מ 7,000 מוקדים טלפונים שסיפקו נתונים תפעוליים ומשתנה של שביעות רצון הלקוחות (אחוז הלקוחות שהעידו על רמת שביעות רצון גבוה ביותר).
- בתור benchmark נעזרו בבסיס נתונים מ Purdue University Benchmark Study of US שסיפק מאגר של 514 מרכזי שירות טלפונים שונים, בהם עקב אחרי 500 משתנים שונים.
- תוצאות מתאם פירסון לקשרים המוזכרים לעיל, הראו ש 7 מתוכם מובהקים: (1), (2), (3), (4), (7), (8), (12).
- בעזרת רגרסיה נמצאו שני המשתנים הקריטיים לחיזוי שביעות רצון לקוח: אחוז הלקוחות שקיבלו מענה לבקשה בשיחה אחת ואחוז הנטישה ($r_2 = 0.05$; $p < 0.05$; $F(2,485) = 12.45$).
- למרות שהתוצאות מובהקות סטטיסטית, שינוי של 5% בלבד יכול לגרום לקשר להיות חלש.

המסקנה העיקרית של המחקר היא שלמרות שחצי המשתנים שנמדדים בד"כ ע"י מוקדי שירות טלפוניים אכן יכולים לנבא את הקשרים, רק שניים מתוכם יכולים חזות את שביעות רצון הלקוח אך המובהקות הייתה חלשה. לכן אף אחד מהמשתנים הנ"ל לא יכול להיות בסיס לתכנון ומדידת שביעות רצון הלקוחות במוקד טלפוני.

ייתכן והעובדה שמשתנים אלו נמדדים מאז ומעולם במערכות אלו וכן הקלות שבמדידתם הן הסיבות לכך שאנו מחשיבים אותם כחשובים (Silverman and Smith, 1995). המחקר למעשה מוכיח שרק חלק מהדברים שנמדדים אכן חשובים, וגם הם חשובים ברמה נמוכה.

חשוב לציין שקיימת בעיה בחישוב שביעות רצון הלקוח במחקר: המדידה התבצעה ע"י המוקדים שהשתתפו בסקר, כלומר הטכניקה, השאלות והההליכים במוקדים היו שונים. לכן, למרות שנתוני ה benchmark הראו שהם ולידים מספיק לביצוע המחקר, ייתכן והשפיעה על מובהקות המשתנים.

"An efficient enhanced k-means clustering algorithm"

(Fahim, Salem, Torkey, & Ramadan, 2006)

במאמר מפתחים המחברים אלגוריתם הקבצה מתקדם, כזה אשר נותן תוצאות זהות לזה של K-means, אך בצורה יעילה יותר מבחינת זמן מחשב.

המחברים סוקרים את שיטות ההקבצה השונות, ומתרכזים בשיפור וייעול זמן חישוב הקבצה בצורת K-means. בסיס השיפור בזמני הפעולה של האלגוריתם נובע מחסכון בחישוב מרחקים בין איטרציות. במקום לבדוק בכל איטרציה מרחק של כל נקודה מכל קבוצה, ממליצים המחברים לבדוק האם חל שיפור במרחק הנק' למרכז שלה, ביחס לאיטרציה הקודמת. מאחר ומרבית הנקודות משפרות את מצבן בין איטרציה לאיטרציה, נחסכים הרבה חישובי מרחקים.

הכותבים בדקו את השערתם על מספר רב של נתונים וכולם זמן הריצה של האלגוריתם השתפר.

בהשוואה בין אלגוריתם זה לאלגוריתם CLARA (אשר אמור לשפר הביצועים כאשר סט הנתונים הוא גדול מאוד), אלגוריתם ה enhanced k-means נתן תוצאות טובות יותר, בעיקר מאחר ואלגוריתם CLARA סובל מבעיית ביצועים כאשר ישנן הרבה קבוצות חלוקה (k גבוהה).

לסיכום ניתן לומר כי אלגוריתם זה נותן תוצאות זהות ל K-means אך בזמני ביצוע טובים יותר. במקרים של סט נתונים גדול, שימוש באלגוריתם זה יכול להיות ההבדל בין הצלחת יצירת הקבצה לכישלון.

יש לזכור כי K-means סובל ממספר בעיות ביצועים ללא קשר לזמן ריצה, ושיפור זה ממש לא פותר אותן!

סקירת מאמר זה, נבעה מתוך הנחה כי בעבודתנו ייתכן מאוד כי נצטרך לבצע הקבצות לנתונים שונים (כמו סוג לקוח, מאפייני שיחה וכדומה) בסטים גדולים של נתונים.

5.2 מאמרים הנוגעים למוקדי שירות טלפוניים

"Server Staffing To Meet Time - Varying Demand"

(Jennings, Mandelbaum, Massey, & Whitt, 1996)

במאמר זה מציעים החוקרים דרך לקבוע את מספר השרתים (נותני השירות) הנחוצים כתלות בזמן, במערכת סטוכסטית משתנה בזמן.

מערכת התורים הנחקרת היא מסוג $G/GI/St$, כלומר: קצב הגעה סטוכסטי $I(t)$, זמני שירות סטוכסטיים ב"ת $G_i(x)$ היא פונקצית ההסתברות המצטברת של זמן השירות, ומספר שרתים משתנה בזמן $S(t)$.

הנחות המודל: מספר הממתינים בתור אינו מוגבל, כניסה לשירות היא ע"ב FCFS: First Come First Served) ואין התייחסות לנטישות או לניסיונות חוזרים.

$S(t)$ ייקבע לפי היעד: כמות השרתים שתביא למצב בו ההסתברות להמתין תהיה P_0 שייקבע מראש.

בתחילת המאמר, מספקים הכותבים דוגמא מעניינת המראה קצבי מעבר משתנים בזמן באופן קיצוני ומדי ומספקים הוכחה לכך שאיוש לפי תוחלת קצב ההגעה הינה מדד שגוי.

החוקרים מציעים להשתמש בהנחה של מספר אינסופי של שרתים, על מנת להגיע לסף P_0 , ומראים שלמעשה, ע"י הנחה זו, נגיע למספר סופי, ואף הגיוני של שרתים שיספק סף זה.

הם נעזרים בקירוב של פונקצית מספר האנשים בתור לפונקציה נורמלית, ולאחר פיתוח מגיעים לפונקציה הבאה

למצאת מספר השרתים האופטימאלי: $s(t) = \left\lceil m(t) + 0.5 + z_a \sqrt{v(t)} \right\rceil$, כאשר $m(t)$ היא פונקצית התוחלת ו $v(t)$ היא פונקצית השונות.

עיקר החדשנות במאמר, היא למעשה בבניית שתי הפונקציות המשפיעות על תוצאת $s(t)$: פונקצית התוחלת ופונקצית השונות. בשני הפרקים הבאים, מפתחים החוקרים את שתי הפונקציות האלו, שלמעשה מתאימות לכל מקרה מהקבוצה הרחבה של תורי ה $G/GI/St$.

במאמרם, טוענים החוקרים כי גם אם יתווספו אילוצים נוספים למערכת (כגון גודל קבוע של מספר שרתים היכול להיווסף או לרדת), בכל מצב המשוואה שלעיל תספק את הפתרון האופטימאלי עבור איוש מספר השרתים. החוקרים מוסיפים כי הפונקציה הנורמאלית מציגה תוצאות טובות הן עבור מוקדים עם מספר שרתים ומספר לקוחות גבוה והן עבור מוקדים קטנים. חשוב לציין כי המודל המסופק הינו כללי, היות וקבוצת התורים הנידונה היא רחבה במיוחד, אך באם נוכל לצמצם את מרכיב אי הוודאות – מבטיח המודל דיוק גבוה יותר.

מודל זה, הנפרש במאמר, מספק עבורנו דרך להתמודד עם שאלת כמות השרתים האופטימאלית. המודל מספק עבורנו אסטרטגיה ראשונית באמצעותה נוכל לגשת לפתרון הבעיה מההיבט התפעולי בלבד של הסתברות הלקוח להמתין בתור. בהמשך עבודתנו, נוסיף לכך כמובן את ההיבט הכלכלי, כשבמוקדו סוגיית עלות מול רווח שוליים באיוש שרתים במוקד.

5.3 מאמרים הנוגעים לשיווק ורווחיות

“Return on Quality (ROQ): Making Service Quality Financially Accountable”

(Rust, Zahorik, & Keiningham, 1995)

המאמר מתייחס ליחס שבין השקעה לרווחיות, ונותן כלים מעשיים להגדלת הרווחיות בהיבט של איכות.

גישת ה ROC (Return Of Quality) מבוססת על ארבעה עקרונות:

א. איכות היא השקעה (כמו כל השקעה פיננסית אחרת)

ב. מאמץ להעלאת איכות חייבת להיות מדידה כלכלית

ג. ייתכן מצב בו נשקיע יותר מדי באיכות

ד. לא כל מאמץ השקעה שהוא באיכות שווה ערך לאחר

השאלה המרכזית שעומדת לדיון היא עד כמה להשקיע באיכות. בהקשר של הפרויקט שלנו, מציינים הכותבים כי רמת האיכות קשה מאוד לכימות במוצרים שאינם מוחשיים (שירות למשל), שם הרווח הנוסף אינו תמיד מדיד, וגם אם מדיד – לרוב הוא מדיד בטווח הארוך ולא בקצר.

תועלת העלאת האיכות באה לידי ביטוי בשתי צורות עיקריות:

א. משיכת לקוחות חדשים

ב. שימור לקוחות קיימים – יעיל ורווחי בהרבה מסעיף א' (Defensive Marketing)

1. בדיקה האם שווה לבצע שינוי ברמת האיכות בחברה – מתבצעת על ידי בניית שני מודלים כלליים ומודל שלישי אשר משקלל את שני המודלים האלו ומביא פרמטר בודד (ROQ) אשר מייצג האם רווחי/לא רווחי לבצע שינוי ברמת האיכות בחברה.

המודל הראשון שהכותבים בונים בא לקשר בין שביעות רצון לקוחות, רמת שימור לקוחות, מצב החברות האחרות בשוק, ציפיות הלקוחות לבין רווחיות העסק. כמובן שיש סטיות מסוימות במודל, ועיקר הבעיה שלו (בהיבט של הפרויקט שלנו) היא איך לאמוד את כל הפרמטרים הללו. בהנחה כי ניתן לאמוד את כל הפרמטרים אותם מקבל המודל בקלט, ניתן לקבל אומדן לרווח מרמת האיכות של העסק.

המודל השני שהכותבים בונים מנסה לאמוד את ה Market-Share של חברה בעתיד. שימור לקוחות הוא פרמטר חשוב בהיבט זה, אך לא היחיד. גישת הכותבים היא להסתכל על השוק, בו אנו מתמודדים אל מול שאר העולם (מודל קל יותר לבנייה). המודל המוצע משכלל את מס' הלקוחות שהצלחנו לשמר, מס' הלקוחות שהצלחנו להעביר אלינו מחברות אחרות ולקוחות חדשים שהצלחנו לגייס (כל זאת על בסיס מדדים שהמודל צריך לקבל כקלט) ובכך חוזה את ה Market-Share בתקופת הזמן הבאה.

לבסוף, מביאים הכותבים נוסחה כללית לחישוב ה ROQ, אשר לוקח בחשבון את המודל הראשון שנבנה (רווחיות כתוצאה מאיכות) והמודל השני (נתח שוק) ובכך מביא את ערך בודד כאומדן לנכונות שינוי רמת האיכות בחברה.

2. סקירת כלים לאומדן שביעות רצון הלקוחות/ רמת שימור הלקוחות בחברה.

להלן מס' כלים שיכולים להיות רלוונטיים לפרויקט שלנו:

א. Repurchase intention – לרוב יהיה לנו קשה לדעת עד כמה הלקוח מרוצה, אולם כן ניתן לאמוד כמה לקוחות חזרו אלינו. אומדן זה בודק מהו אחוז הלקוחות שחזרו לקנות את המוצר/ שירות.

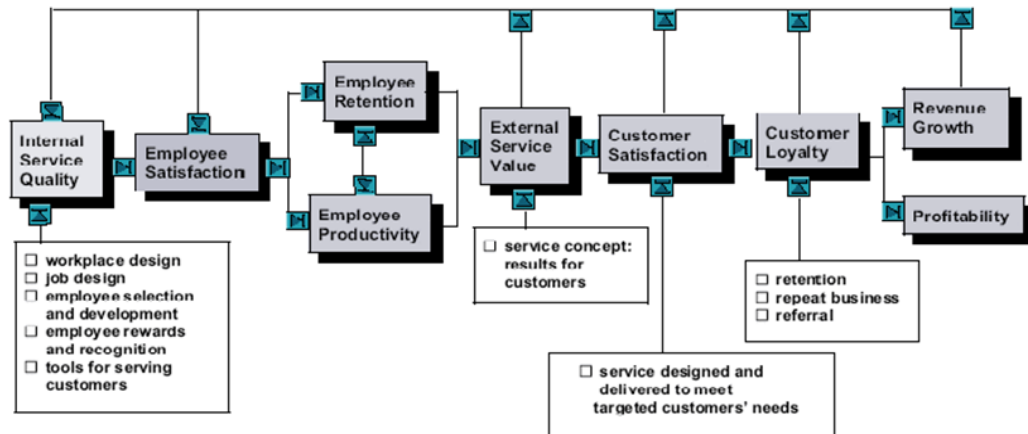
ב. Service Quality – ניתן לאמוד את אחוז שימור הלקוחות ע"י גרסיה: $R_i = b_0 + b_1 * OQ_i + \varepsilon$ (OQ = overall service quality), כאשר גם את OQ_i ניתן לאמוד ע"י גרסיה.

3. סקירת כלים ושלבים בתהליך שיפור האיכות והעלאת מדד ה ROQ – פחות רלוונטי לעבודתנו.

"Putting the Service-Profit Chain to Work"

(Heskett, Jones, Loveman, Sasser, & Schlesinger, 2008)

ה Profit Chain מוגדרת כגישה לניהול עסק הגורסת כי הנקודה החשובה ביותר בעסק הינה נקודת החיכוך בין הלקוח לבין נותן השירות וכי בה לעסק יש את ההשפעה הרבה ביותר על הקשר עם הלקוח. השרשרת מספקת מודל עסקי המתאר כיצד ובאלו אספקטים צריך עסק הנותן שירות לטפל בכדי להעצים את הערך אשר הלקוח מקבל מהשירות כפי שהוא נתפס ע"י הלקוח.



איור 2 – Profit Chain

חלקי השרשרת והקשרים בניהם מתוארים מסוף השרשרת לתחילתה באופן הבא:

רווח – חברות רווחיות מאופיינות ע"י ריבוי לקוחות נאמנים

נאמנות לקוחות – נוצרת ע"י שביעות רצון גבוהה של הלקוחות

שביעות רצון לקוחות – נוצרת ע"י שירות הנתפס כבעל ערך עבור הלקוח

שביעות – הערך הנתפס ע"י הלקוח מיוצר ע"י עובדים נאמנים ופרודוקטיביים

עובדים נאמנים – עובדים מרוצים

שביעות רצון עובדים – נוצרת ע"י יצירת איכות שירות פנימי גבוהה ככל הניתן

תרומת השרשרת מסתמכת על מחקרים בנושא אשר הצביעו על עליה גבוהה ברווחים כפונקציה של עליה יחסית קטנה בשביעות הרצון ונאמנות הלקוחות וכמו כן הדעה הרווחת כי ערכו של לקוח נאמן לאורך שנים גדול מאוד ביחס לעלות גיוס לקוחות חדשים.

המאמר בוחן אספקטים שונים בהתנהלות הבנק לפי מבנה השרשרת דרך השירות הניתן ללקוחות הבנק באמצעות המוקד הטלפוני.

המאמר מציג מספר חברות מתחומי שירותי התעופה, ביטוח, מזון ובנקאות ואת התנהלותן בתחומי השירות. חלקו הראשון של המאמר מתמקד בכל אחד מהקשרים בשרשרת מהסוף להתחלה תוך הסבר, פירוט הקשר והבאת דוגמאות ונתונים כמותיים של אחת מהחברות לחיזוק הקשר. חלקו השני של המאמר מתמקד בשאלות מנחות המכוונות להנהלת עסק תוך דגש על מדדים שההנהלה צריכה להחזיק על מנת לשייך ערך לכל אחד חלקי מהשרשרת. קיימת התייחסות רחבה לאופן בניית המדדים כך שתהיה מכוונת לנושאים הרלוונטיים לשרשרת ושתתבצע עם הטיה מינימאלית של תוצאות המדידות.

המאמר נותן בסיס (המתבסס על מחקרי עבר) להשערה כי קיים קשר בין רמת שירות לבין רווחיות של ארגון העומד בבסיסו של הפרויקט.

ה Profit Chain מספקת לנו את אחד העקרונות הבסיסיים בפרויקט: שווי כספי של פעילות לקוח מסוימת אינו פועל יוצא של השיחה הנוכחית בלבד, אלא נגזרת של הערך אותו הוא מקבל מהמוקד על כל השיחות והשירותים אותם מקבל.

מעבר לזה, בעזרת הנתונים המתקבלים מהמוקד, נוכל לאפיין שני חלקים עיקריים בשרשרת:

- א. הנתונים התפעוליים יכולים לשקף את רמת השירות הניתנת ללקוח על כל חלקי השרשרת המובילים אליה החל מאיכות השירות הפנימי של העסק ועד לערך השירות הניתן ללקוח
- ב. הנתונים העסקיים יכולים לשקף את רמת שביעות הרצון של הלקוח החל מהערך כפי שהוא נתפס ע"י הלקוח ועד לרווחיות הנוצרת ע"י כל לקוח.

“Test of a service profit chain model in the retail banking sector”

(Gelade & Young, 2005)

דוגמא למחקר אשר שם למבחן את מודל השרשרת ובסיסו במאמר Putting the Service-Profit Chain to Work אותו סקרנו קודם לכן.

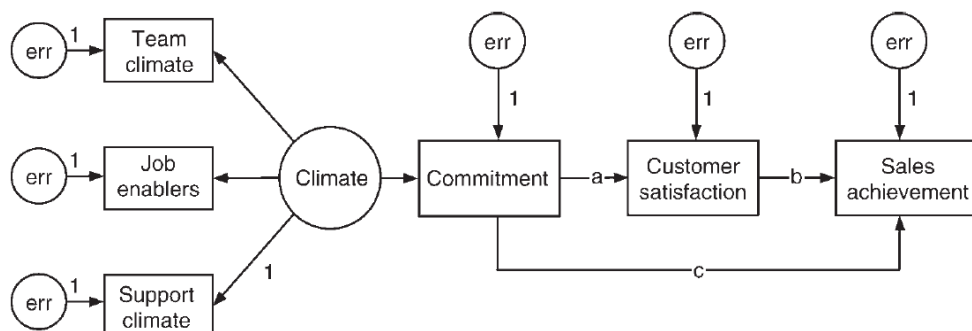
חלקו הראשון של המאמר מביא מספר דוגמאות מארגונים המורכבים ממספר יחידות עסקיות לקשר החיובי שבין שביעות רצון העובדים לבין רווחיות הארגון. בהמשך מוצגת שרשרת השירות-רווח כמודל הכולל את שביעות רצון הלקוחות כאלמנט מתווך בין שביעות רצון העובדים לבין רווחיות. בנוסף, מוצגים חיזוקים לשרשרת ממקורות ספרותיים בצורת עובדות אמפיריות מתחומי הפסיכולוגיה, צרכנות והשיווק.

המחקר נערך בשיתוף עם שלושה בנקים מרכזיים באנגליה ובנק אחד באירלנד וחלקו המרכזי בא לבדוק את ההשערה ששביעות רצון הלקוח הינו משתנה מתווך בין מחויבות העובדים (האווירה וסבר הפנים של עובדי הבנק) לבין רווחיות ומכירות. ארבעת הבנקים נבחרו כך שהם דומים בגודלם, מדיניותם, מספקים שירותים ומוצרים דומים ומבצעים מכירות (Cross-Selling). היחידה הבסיסית במחקר הייתה סניף של בנק מתוך הסברה שיש באווירה והמדיניות הפנימית של כל סניף בכדי ליצור הבדל מובהק בין רמת השירות הניתנת ע"י סניפים שונים כאשר השונות הפנימית בין נותני השירות בסניף הבודד זניחה. סברה זו אוששה ע"י מבחנים סטטיסטיים מקובלים להערכת התכונות הפסיכומטריות של עובדי הסניף שנאספו בסקרים. מדדים לשביעות רצון לקוחות, ביצועי מכירות וכמות כוח אדם נלקחו מנתוני הבנק בעוד נתונים לגבי שביעות רצון העובדים ותכונות פסיכומטריות הוסקו מסקרים שנשלחו לכל עובדי הסניפים.

המדדים לביצועי מכירות נאספו מכל סניף ונורמלו לפי גודל הסניף והפוטנציאל העסקי של האוכלוסייה הסובבת על מנת למדוד את ביצועי הסניף באופן יחסי.

המדדים לשביעות רצון לקוחות נאספו ברמת הסניף מסקרים שבוצעו ע"י חברות חיצוניות.

בהתאם לצפיות ובקנה אחד עם מחקרים קודמים נמצא כי האיכות הפנימית של סניף (מחויבות העובדים, אווירה בסניף) מצביעה כל שביעות רצון לקוחות והשיגי מכירות גבוהים באופן מובהק סטטיסטית.



איור 3 – Profit Chain בסניף בנק

בדיקת ההשערה התבצעה ע"י הערכת נראות מרבית באמצעות כלים סטטיסטיים על שלושה מודלים הכוללים שלושה מתוך ארבעת הבנקים.

התוצאות הסטטיסטיות מהמודל הראשון מצביעות על כך שקיים קשר חזק מאוד בין המודל לבין הנתונים וכי קיים קשר חזק בין מחויבות (כמדד לתפקוד עובד) לבין ביצועי מכירות מאשר בין מחויבות לבין שביעות רצון לקוח. כמו כן הקשר בין שביעות רצון הלקוח לבין השיגי מכירות היה נמוך.

התוצאות הסטטיסטיות הנובעות מהשוואה בין המודל הראשון לבין המודל השני הינם ששרשרת השירות-רווח הינה אינווריאנטית בין הבנקים השונים.

התוצאות הסטטיסטיות מהמודל השלישי מצביעות על כך שהגדלת גודל המדגם יוצרת קשר מובהק סטטיסטית בין שביעות רצון לקוחות לבין ביצועי מכירות.

תוצאות סטטיסטיות אלו מהוות בסיס לקבל את ההשערה כי שביעות רצון הלקוחות הינו משתנה מתווך בין מחויבות העובדים לבין רווחיות ומכירות רק בהינתן מדגם גדול מספיק, כלומר, רק במקרה בו שולבו הנתונים מכל הסניפים של שלושת הבנקים.

המאמר מאשש את השערתנו כי שרשרת השירות-רווח הינה רלוונטית ביותר לעסקים המספקים שירותים פיננסיים בכלל ולבנקים בפרט וכי קיים קשר מובהק ישיר או עקיף בין מחויבות עובדים לבין רווחיות ומכירות.

בנוסף, המחקר מחזק את השערתנו כי שימוש במדדים של הבנק לשביעות רצון לקוחות וביצועי מכירות הינו אפשרי על מנת ליצור קשר מובהק סטטיסטית בין איכות השירות לבין שביעות רצון הלקוחות.

6 שיטת פתרון

שיטת הפתרון, למטרת הפרויקט עבור סמסטר זה, כללה 3 שלבים עקריים:



איור 4 - שיטת הפתרון

בסעיפים הבאים נפרט על כל אחד מהשלבים בשיטת הפתרון.

6.1 מציאת מתווה העבודה לפרויקט

בתחילת הפרויקט, לאחר שהגדרנו את מטרות הפרויקט, היה עלינו להחליט כיצד אנו "תוקפים" את הבעיות שברצוננו לפתור. נושא ההכנסות העקיפות הינו נושא טעון ומסובך אשר יש לו אינספור אספקטים שונים ונקודות אבחנה (למשל, הכנסות שגיעות כתוצאה משביעות רצון טובה לעומת הכנסות שיגיעו כתוצאה משיווק "פה לאוזן" שיבצע הלקוח), ועבור כל אחד מהאספקטים יש לנקוט בדרך מחקר שונה וקבלת נתונים שונים. לכן, בשלב זה רצינו להגדיר ולקבל מושג על מה יש ביכולתנו לבצע.

6.1.1 הכרות עם המוקד והכלים העומדים לרשותנו

בשלב זה ביצענו היכרות מעמיקה עם המוקד והכלים שיעמדו לראשותנו.

מטרתנו הייתה "להרגיש" את המוקד, כיצד הוא עובד ופועל, להבין את נהלי העבודה, את ההיררכיה הניהולית ואת המערכות איתן עובדים הבנקאים.

תהליך ההכרות עם המוקד כלל ימים מרוכזים בכל אחד מהמוקדים: יומיים במוקד השירות ויום אחד במוקד המשכנתאות, בהם האזנו מספר שעות לשיחות "אמיתיות", נפגשנו עם גורמים שונים של הבנק ביניהם אחמ"שים, אנליסטים ממדור האנליזה של המוקד וכן גורמים במחלקת ההדרכה והאימון של הבנקאים.

הכרות המבנה הטכני של המוקד כללה הסבר נרחב מאמיתי כהן (מנהל מדור האנליזה של המוקד) בנוגע לנתונים שנשמרים, כיצד הם נשמרים (מבחינה לוגית) ומה מהם נגיש ולא נגיש.

6.1.1.1 נתונים תפעוליים

קיבלנו מהבנק 2 טבלאות מידע עיקריות איתן עבדנו:

א. טבלת Calls – מכילה את המידע הקשור לשיחה מהרגע שנכנסה למערכת ועד שהגיעה לבנקאי/ נטשה המוקד.
השדות העיקריים בהם השתמשנו:

Variable Name	Type	Is a Key	Can be NULL	Comments
AUTONUMBER	Int	Yes	No	
ACTIVITYTIME	Timestamp	No	No	Date and Time of the call
CAMPAIGNHIERARCHYID	Int	No	No	Number that indicates about the campaign type
CUSTOMERID	Int	No	Yes	
DURATION	Int	No	No	Can be zero
EVENT	String	No	No	
INTERACTIONID	Int	No	No	The field thorough which we make the connection to Agents table.
SESSIONID	Int	No	No	

ב. טבלת Agents – מכילה את המידע הקשור לשיחה מהרגע שהגיעה לבנקאי ועד שעזבה המוקד.
כל קובץ נתונים של שתי טבלאות אלו קיבלנו ברמה יומית – הנתונים רוכזו עבור כל יום לאורך כל השנה, כאשר היו מס' ימים חסרים (בעיקר בחודש ינואר בו קיבלנו רק 9 ימי עבודה).
הנתונים עורבלו כך שש. הלקוח שונתה, אך פרט לזאת, הנתונים נשמרו זהים למקור.
השדות העיקריים בהם השתמשנו:

Variable Name	Type	Is a Key	Can be NULL	Comments
AUTONUMBER	Int	Yes	No	
ACTIVITYDATETIME	Timestamp	No	No	Date and Time of the call
CAMPAIGNHIERARCHYID	Int	No	Yes	Number that indicates about the campaign type
AGENTHIERARCHYID	Int	No	No	
CUSTOMERID	Int	No	Yes	
SESSDURATION	Int	No	Yes	Can be zero
EVENT	String	No	No	
INTERACTIONID	Int	No	Yes	The field thorough which we make the connection to Agents table.
SESSIONID	Int	No	No	Can be zero

* דוגמאות לטבלאות הנתונים התפעוליים אפשר למצוא בנספח 11.1 - נתונים עסקיים ותפעוליים

6.1.1.2 נתונים עסקיים

קיבלנו מהבנק שלוש טבלאות מרכזיות של נתונים עסקיים:

א. טבלת שאילתות, בה פירוט על השאילתות שביצעו הבנקאים השונים.

ב. טבלת נתוני חשבון של לקוחות הבנק השונים.

ג. טבלת פעולות בנקאיות שוטפות.

אנו נעזרנו לצורך הניתוח בטבלה השנייה אשר הכילה פרטים על חשבונות הלקוחות השונים. השדות העיקריים בהם השתמשנו:

Variable Name	Type	Is a Key	Can be None	Comments
מספר חשבון	Int	Yes	No	
מס' ת.ז. 1	Int	No	No	
מס' ת.ז. 2	Int	No	Yes	There might be more than 2 account holders
מר"ל נוכחי	Double	No	Yes	Can be negative
מר"ל מצטבר	Double	No	Yes	Can be negative
עו"ש	Double	No	Yes	Can be negative
פאסיבה, סה"כ אשראי, אובליגו, פק"מ, חסכון, פח"ק, ני"ע, מטח	Double	No	Yes	Business parameters

* דוגמאות לטבלת הנתונים ההעסקיים אפשר למצוא בנספח 11.1 - נתונים עסקיים ותפעוליים

* יש להדגיש שהשדה מר"ל מייצג את שווי הלקוח בעיני הבנק. מטעמי סודיות, איננו יכולים לפרט כיצד סעיף זה מחושב. במסגרת הפרויקט התייחסנו לסעיף זה כמייצג לסה"כ ההכנסות.

6.1.2 מיפוי שיחות ובניית עצי שיחה

בתורת התורים נעשה שימוש נרחב במיפוי שיחה וזאת על מנת לנתח מהם שלבי השיחה ובעזרתם למצוא את התפלגות משך השיחה (התפלגות "Phase Type" אשר תתואר בהמשך). הכיוון הראשוני שאותו ניסינו היה לנסות ולהגדיר מיפוי, בדומה לזה של העולם התפעולי, ולהשתמש בעקרונות דומים לבניית מודל ההכנסות. לשם כך היה עלינו ליצור מיפוי שיחה בעל מבנה מיוחד משלנו וזאת משום שבניגוד למיפוי השיחה ה"תפעולי" אשר אינו כולל את התוכן ומשמעות השיחה, אנחנו צריכים לכלול ולמפות גם את כל האפשרויות לתכנים ושמעויות אפשריים בשיחה שכן התוכן הוא זה שמגדיר מהי ההכנסה שהתקבלה מהשיחה.

6.1.2.1 התפלגות Phase Type

אנו מניחים כי משך זמן שיחה מתפלג התפלגות Phase Type. התפלגות Phase Type הינה תהליך קפיצה מרקובי בעל מרחב מצבים סופי עם מצב ספיגה יחיד. משכי השהייה בכל מצב בהתפלגות זו הם Exp כמובן, אך לא דווקא עם אותו פרמטר.

הנתונים המוזנים לצורך בניית מודל Phase Type הם שניים:

א. ווקטור הסתברות התחלתי π אשר מתאר את אוסף ההסתברויות להתחיל התהליך מכל אחד מהמצבים.

ב. מטריצת R - מטריצת קצבי מעבר בין המצבים השונים.

בבניית המודל יש לאפיין הפרמטרים הבאים:

§ הגדרת מצב התחלתי ווקטור הסתברויות היציאה מהמצב ההתחלתי.

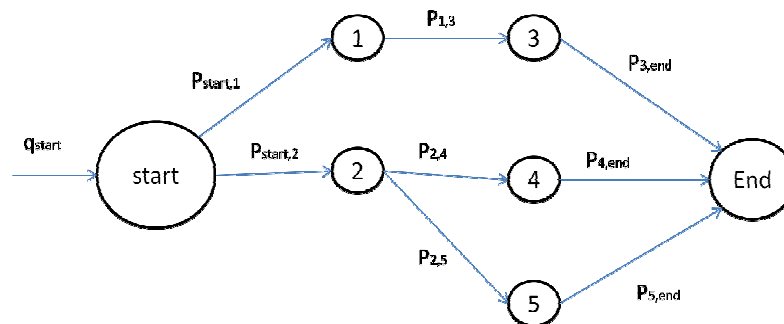
§ הגדרת פאזות.

§ הגדרת מצב סיום סופג.

§ חישוב קצבי המעבר בין הפאזות.

§ חישוב הסתברויות המעבר בין הפאזות.

נביא דוגמה למודל תיאורטי של התפלגות Phase Type על מנת להסביר את ההתפלגות:



איור 5 - דוגמה למודל Phase Type

כאשר הנתונים הם:

§ המצב ההתחלתי הוא Start, וקטור הסתברויות היציאה מהמצב ההתחלתי הוא $\{P_{start,1}, P_{start,2}\}$.

§ הפאזות הן קבוצה של אלמנטים בעלי התפלגות מעריכית והן $\{1, 2, 3, 4, 5\}$.

§ מצב הסיום הסופג הינו End.

§ הסתברויות המעבר נתונות והן המופיעות על גבי החצים. $P_{i,j}$ - הסתברות המעבר בין מצב i למצב j.

הסתברויות המעבר מחושבות לפי:
$$P_{i,j} = \frac{\text{מספר המעברים בין מצב i למצב j}}{\text{סך כל מספר המעברים ממצב i לכלל המצבים}}$$

קצבי המעבר מחושבים לפי הנוסחה $q_{ij} = q_i * p_{ij}$

q_i מוגדר כקצב העזיבה של מצב i ומחושב לפי:
$$q_i = \frac{1}{\text{ממוצע זמן שהייה במצב i}}$$

6.1.2.2 קישור התפלגות Phase Type להגדרת הכנסות

במידול משך שיחה באמצעות התפלגות Phase Type מחלקים את השיחה לאלמנטים עיקריים, כאשר זמן השירות של כל אחד מהם מתפלג מעריכית. חלוקת השיחה נעשית לפי אלמנטים כגון: הזדהות, בקשה, מסירת פרטים וכדומה.

בבואנו להגדיר הכנסות משיחה, רצינו להשתמש בהתפלגות ה Phase Type, כאשר הפעם אנו ממדלים את סך ההכנסות משיחה (פרמטר עסקי) ולא את משך השיחה (פרמטר תפעולי). לפיכך, רצינו לחלק את השיחה לאלמנטים (פאזות) של רווחיות.

על ידי חלוקה של השיחה לאבני דרך רווחיות, כאשר אנו יודעים את סך ההכנסות מכל אבן דרך בשיחה, נוכל לאמוד את סך הרווחיות בשיחה, בהתאם למסלול אותו עברה על פני מודל ה Phase Type הנוגע לרווחיות.

6.1.2.3 בניית עצי שיחה

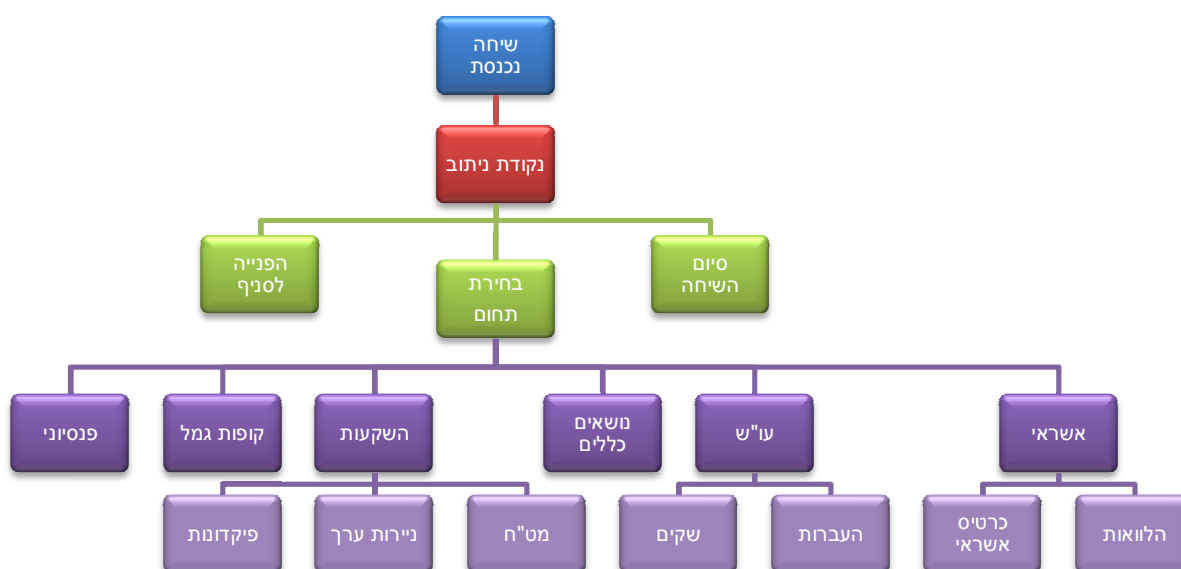
לאור מורכבות המיפוי של שיחה נכנסת למוקד, בחרנו להשתמש במבנה של עץ במקום במבנה של תרשים זרימה. עצי השיחה שיצרנו, מפרטים את כל סוגי השיחות המגיעות למוקד וכן את מהלכה של שיחה מרגע הגעתה למוקד ועד סיומה.

בניית העצים נעשתה בעזרתם של בנקאים מנוסים אותם ראינו בתהליך איטרטיבי: בראיון הראשון בנינו את העצים הבסיסיים ובמהלך הראיונות הנוספים עבינו והעמקנו את העצים. בצורה זו הצלחנו למפות את השיחות המגיעות למוקד וליצור עצים שלמים ומקיפים.

מהראיונות הצלחנו ליצור שני סוגי עצים:

עץ פרישה לתחומים

העץ פורש את כל תחומי השיחות המתקבלות במוקד.



איור 6 - עץ פרישה לתחומים

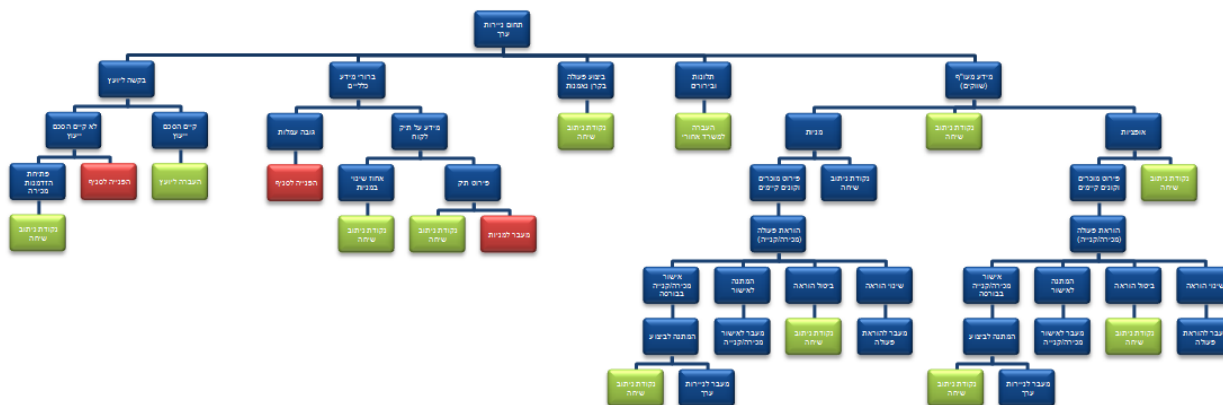
שיחה שמגיעה למוקד מגיעה ל"נקודת ניתוב שיחה" ומשם יכולה להמשיך לאחת משלוש אפשרויות: הפניית השיחה לסניף, סיום שיחה או בחירת תחום.

התחומים השונים (בסגול) הם התחומים בהם מטפל המוקד כאשר לחלקם קיימים תתי-תחומים.

שיחה יכולה לעבור מתחום אחד לאחר במהלכה. במקרה כזה, אנו מתייחסים אליה כאל שיחה חדשה שמגיעה ל"נקודת ניתוב שיחה"

עץ מיפוי תחום

לכל תחום/תת-תחום שיחה יצרנו עץ שמציג את מהלך השיחה. לדוגמא, נציג את עץ תחום ניירות ערך:



איור 7 – עץ מיפוי תחום ניירות ערך

על מנת לוודא שעצים שלמים ואיננו נתקעים במהלך ריצה עליהם, סימנו את העלים באופן הבא:

עלים כחולים – עלים שממשיכים את העץ. אלו עלים שמסמנים כי השיחה עברה לענף אחר בעץ.

עלים ירוקים – עלים שמסמנים סיום שיחה בתחום באחת מהדרכים הבאות:

§ סיום שיחה באופן רגיל.

§ הפניית שיחה למוקד חיצוני לבנק (לדוגמא – מוקד כרטיס אשראי)

§ מעבר שיחה לתחום שיחה אחר. השיחה חוזרת לעץ פרישה לתחומים וממשיכה כשיחה חדשה.

§ הפניית השיחה לבכיר במוקד. למעשה זהו סיום טיפול בשיחה ע"י הבנקאי.

עלים אדומים – שיחות אשר הופנו לסניפים. למעשה אלו שיחות שנכשלו, מסיבה כלשהיא, לעמוד במטרת המוקד מנקודת המבט של הבנק.

את העצים השונים ניתן לראות ב [10.2 נספח - עצי שיחה](#).

6.2 בניית מודל הכנסות

6.2.1 בעיות שהתגלו בשימוש בעצי השיחה

משמעותו של חישוב ערכה של שיחה באמצעות העצים שיצרנו, היא חישוב הכנסות מפעולות/בקשות שהתבצעו במהלך השיחה. לשם כך יש להגדיר מודל הכנסות נפרד לכל אבן דרך בעצי השיחה. בגלל שאבני הדרך מאוד שונות זו מזו ומספר אבני הדרך הרווחיות האפשריות הוא גדול מאוד, הגענו למסקנה שמציאת מודל הכנסות לכל אבן דרך הינה מטלה לא פיזיבילית.

בעיה נוספת בדרך זו לחישוב הכנסות היא שהיא מתבססת על הנחה שאין תלות בין רווחיות אבן דרך אחת לשנייה. הנחה זאת במקרים רבים מאוד אינה תקפה שכן אבני הדרך יחדיו מתפקדות כמכלול של שיחה ולכן רווחיות של אחת, ברוב המקרים, תלויה מאוד ברווחיות של הקודמות לה. בגלל סיבות אלו החלטנו לנקוט בדרך פתרון שונה אשר תוכל להתמודד יותר טוב עם בעיות וגם לשמר את המבנה הגנרי של הפרויקט (כפי שיתואר בהמשך)

6.2.2 הקבצת ההכנסות וחלוקתן מחדש

שיטת הפתרון שהחלטנו לנקוט בה דומה לדרך שבה מחושב שווי מחזור החיים של לקוח. בשיטה זו מגדירים תקופה גדולה מספיק כך שהיא מכילה את התנהגותו של לקוח לאורך זמן ולאחר מכן יוצרים תחזיות לאופן התנהגות הלקוח בעתיד.

בדומה לשיטה זו, החלטנו לסכום עבור כל לקוח את סה"כ ההכנסות שהתקבלו ממנו במהלך השנה ולאחר מכן הגדרנו מודל אשר משייך מחדש את ההכנסות הללו לנקודות הזמן לאורך השנה אשר הביאו לקבלת ההכנסות הללו.

6.2.3 מודל ההכנסות

בעת בניית המודל נאלצנו להתמודד עם אילוצים רבים. רצינו לשים דגש על כך שבפרויקט זה אנו מודדים את ההכנסות הישירות והעקיפות שהתקבלו מהמוקד בלבד. אילוץ זה הקשה עלינו מאוד שכן הבנק אינו מפריד כלל בין הכנסות אשר התקבלו מהמוקד לבין הכנסות שהתקבלו ממקורות אחרים בבנק ולפיכך גם הנתונים אינם נשמרים בנפרד.

בעיה נוספת שנתקלנו בה כאשר הגדרנו את המודל הייתה שרבים מהנתונים שדרושים לנו על מנת לחשב הכנסות עקיפות (למשל שביעות רצון עובדים, שביעות רצון לקוחות וכו'...) אינם נשמרים בבנק או אינם זמינים בשל היותם רגישים ומסווגים מאוד.

קלט למודל

המודל מקבל כקלט, עבור כל לקוח, את סה"כ ההכנסות שהתקבלו מאותו לקוח מהמוקד לאורך כל השנה ובנוסף מקבל את סה"כ הזמן שהלקוח היה בשירות לאורך כל השנה.

פלט מהמודל

המודל מחזיר עבור כל לקוח את סה"כ ההכנסות שהלקוח מביא בשנייה שהוא בשירות.

הנחות המודל

המודל מניח שלוש הנחות בסיס :

- 1) סה"כ ההכנסות מלקוח הן פועל יוצא של סה"כ השירותים שניתנו ללקוח.
הנחה זו מתבססת על ה "Profit Chain" שנסקרה בסקר הספרות ממקודם וההגיון שעומד מאחוריה מניח שמכלול השירותים שניתנו ללקוח הם נקודות המגע של הלקוח עם העסק ולפיכך כולן תרמו להפעלת השרשרת.
- 2) במידה והלקוח בוחר בקבלת שירות באופן מסוים הוא מתמיד בקבלת השירות באופן זה .
למשל, לקוח אשר בוחר בקבלת שירות דרך המוקד הטלפוני – מתמיד בעשותו כך ומבצע את הרוב הגדול של שיחותיו דרך המוקד.

3) כל השירותים הניתנים ללקוח תורמים במידה שווה כל עוד הם ניתנים באופן זהה. למשל, במידה ולקוח התקשר 20 פעמים למוקד ורק בשיחה האחרונה הוא ביצע פעולה שהביאה להכנסות אזי כל השיחות שהוא ביצע למוקד תרמו באופן זהה ליצירת ההכנסה.

נכונות ההנחות

הנחות אלו אמנם נוקשות, אולם לאחר התייעצות עם מחלקת השיווק של הבנק, הגענו למסקנה שהנחות אלו תקפות לשיחות הנוגעות לשוק ההון.

ההגיון שעומד מאחורי ההנחות הללו הן אפיון הצרכים והתנהגות הלקוחות שסוחרים בשוק ההון – לקוחות אלו מאופיינים בבקשות אינפורמציה רבות ונשנות שכן הם מבקשים לדעת מה מצב השוק והאם קיימת הזדמנות ולכן כלל השיחות תורמות להכנסות והן תורמות באופן שווה. בנוסף לכך, אם אנו מדברים על שיחות הנוגעות לשוק ההון בלבד, לקוחות נוטים להתמיד באופן עשיית המסחר שלהם. לרוב הם מבצעים זאת דרך האינטרנט או דרך המוקד ומתמידים בדרך זו.

בשל כל הגורמים הנ"ל, בחרנו להתמקד בפרויקט בשיחות המגיעות למוקד רק בנושאי שוק ההון והתוצאה תהיה ההכנסות שבמערכת משוק ההון בלבד. לאור העובדה שנתוני הבנק מראים שכ-80% מההכנסות מהמוקד מקורן בשוק ההון, נתח הכנסות אלו מכלל ההכנסות מספיק בהחלט על מנת לעזור לקבל שיקולים ניהוליים נכונים.

אופן חישוב

אופן חישוב המודל הוא נגזרת ישירה של ההנחות שמניחות בעצם שההכנסות מתלפגות באחידות על פני סה"כ הזמן שלקוח היה בשירות ולכן לכל לקוח, סה"כ ההכנסות ליחידת זמן בשירות הן סה"כ ההכנסות חלקי סה"כ הזמן בשירות.

חישוב ההכנסות שנטשו את המוקד

על מנת לחשב את ההכנסות אשר יכלו להתקבל לו היו אינסוף שרתים. התייחסנו אל שיחות שנטשו כאל שיחות שבפועל התקבלו ומשך זמן השיחה שלהן הוא ממוצע זמן השיחה של הלקוח הנוטש. לאחר מכן, התייחסנו אל השיחה כמו אל שאר השיחות שהתקבלו

6.3 יצירת עקומת ה Offered Revenue

6.3.1 ביאור המושג "Offered Revenues":

המושג Offered Revenues אליו התייחסנו רבות בא לייצג את סך ההכנסות המתקבלות על פני זמן והוא בא כאנלוגיה למושג Offered Load. נסביר שני מונחים אלו:

Offered Load

מונח זה, אשר מגיע מעולם מערכות השירות בא להציג את כמות העבודה הנכנסת למוקד שירות על פני זמן. דרך אחרת להבין המושג היא על בסיס ההגדרה – "דקות העבודה הנכנסות למוקד שירות בדקה מסוימת". ישנן דרכים רבות לבטא מתמטית מושג זה, הדרך הפשוטה והאינטואיטיבית היא על בסיס הנוסחה: $R = \lambda * E(S)$.

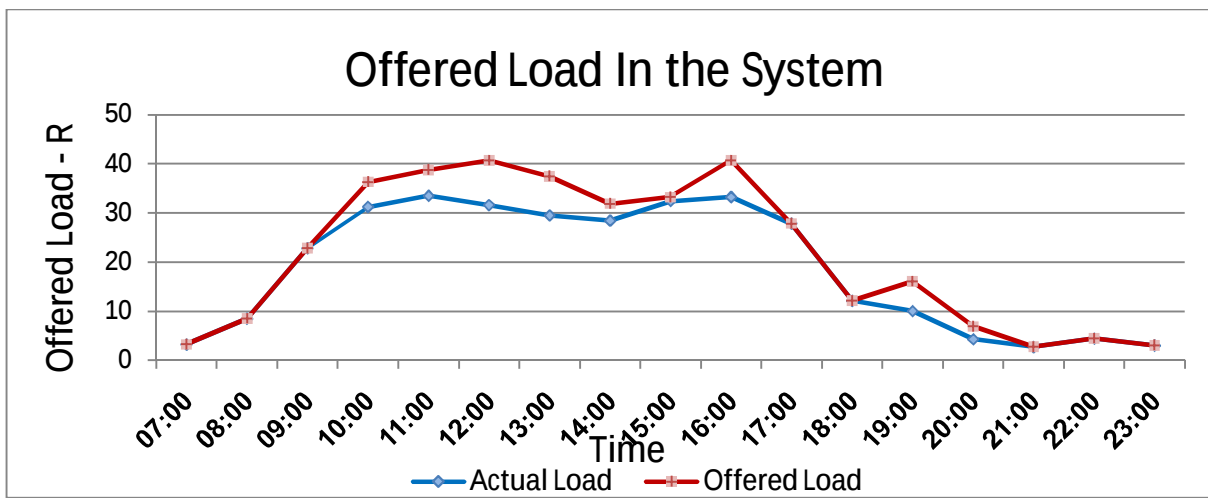
כאשר R הוא הסימון המקובל למונח Offered Load, λ מייצג את קצב הגעת שיחות/לקוחות למוקד השירות ו E(S) מייצג את תוחלת זמן שירות של שיחה/לקוח בודד. נשים לב לשני דברים מהותיים בחישוב וניתוח של R:

א. יכול להשתנות כמובן על פני זמן, וזאת לאור העובדה כי גם λ וגם $E(S)$ משתנים על פני זמן. רזולוציית זמני המדידה של נתונים תפעוליים אלו תקבע את רמת הדיוק / רעש של R בסוף התהליך.

ב. היחידות בהן נמדד R הן עבודה/שירות (או כפי שנהוג לומר Erlangs). חשוב להקפיד בחישוב R , כי יחידות הזמן של λ ו S יהיו תואמות (יחידות הזמן יצטמצמו במכפלה של שני גורמים אלו)

יש להדגיש כי ה- $Offered\ Load$ מכיל בתוכו את כמות העבודה שהתקבלה במערכת וגם את כמות העבודה שנטשה את המערכת. או במילים אחרות, הוא מייצג לנו את כמות העבודה שהייתה נמצאת במערכת בכל נקודת זמן לו היו אינסוף שרתים למערכות.

לפיכך, אם משרטטים את כמות העבודה שהתקבלה בפועל במערכת – ההפרש בין שני הגרפים זאת כמות העבודה שנטשה את המערכת.



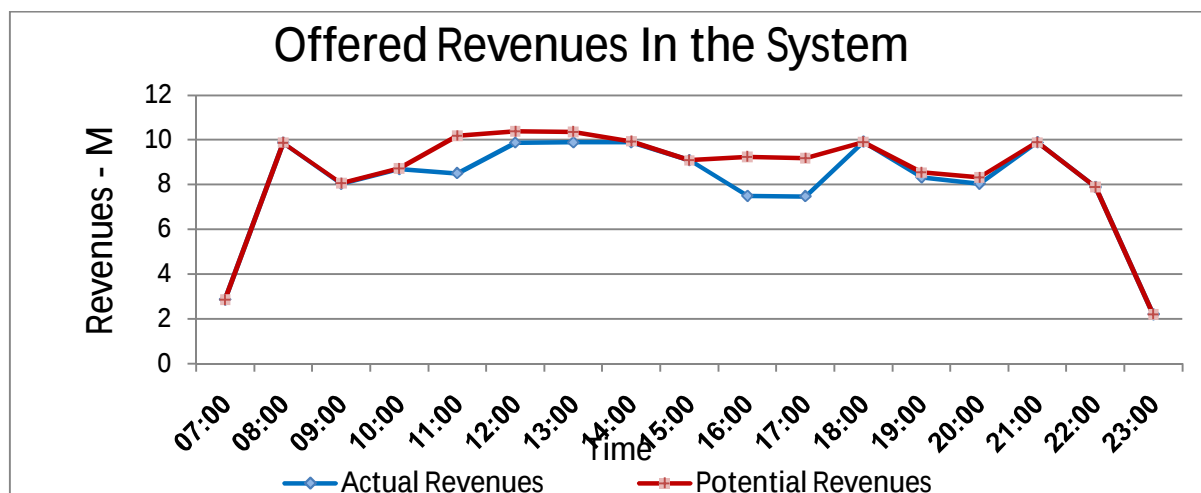
איור 8 - עקומת Offered Load לדוגמא

Offered Revenues

כפי שאמרנו, המונח Offered Revenues הוא האנלוגיה שלנו למונח Offered Load ובא לבטא באופן טבעי את כמות ההכנסה שהתקבלה במוקש השירות על פני זמן. גם כאן, נוכל לאמוד ערך זה ע"י הנוסחה $M = \lambda * E(G)$, כאשר M הוא הסימון שלנו למונח החדש, λ מייצג בדיוק כמו קודם את קצב הגעת שיחות/לקוחות למוקד השירות ו $E(G)$ מייצג את תוחלת ההכנסה משירות של שיחה/לקוח בודד.

גם במקרה זה יש להקפיד על יחידות זמן זהות ל λ ו G . כמובן שמושג זה יימדד במונחי כסף, וסקלת הזמן תצטמצם במפלה של שני הביטויים.

חשוב לציין שבשל השוני של בחישוב "כמות עבודה" לחישוב "כמות הכנסות", אנו חישבנו אותו בצורה מעט שונה כך שתתאים יותר למושג ההכנסות.



איור 9 - עקומת Offered Revenues לדוגמא

6.3.2 שלבי הבנייה ועיבוד הנתונים :

עיבוד הנתונים התבצע במספר שלבים כאשר תוצר של כל שלב, דהיינו הפלט, משמש כקלט לשלב הבא כאשר התוצר הסופי הינו טבלה המכילה עבור כל יום עסקים בתקופה שנחקרה את כמות ההכנסות הנמצאות במערכת בכל שנייה של היום (הכנסות שהתקבלו + הכנסות שיכלו להקבל לו השיחה לא הייתה נוטשת)

שלב 1 : סינון של טבלאות ה-calls וה-agents

הנתונים התפעוליים היומיים הכילו נתונים על שיחות שהתרחשו בכל הקמפיינים (סוגי שיחות) שזמינים במוקד. בנוסף לכך, הנתונים במצב מאוד גולמי ולכן כל שיחה מתוארת לאורך 8-10 שורות בטבלאות. בגלל מצב זה הטבלאות שעבדנו איתן היו גדולות מאוד ופעולות עליהן היו מסורבלות מאוד ולכן הדבר הראשון שעשינו היה סינון הנתונים בטבלאות כך שיכלו נתונים רק על הקמפיינים שרלבנטיים למודל ההכנסות שלנו – נתונים על שיחות בשוק ההון.

שלב 2 : עיבוד ראשוני לרמת השיחה

בשלב זה אי אפשר להסיק הרבה מהנתונים שכן כל שורה ציינה ארוע במערכת ולכן קיבצנו לכל שיחה את הארועים שהתרחשו במערכת באותה שיחה ולאחר מכן הסקנו מכך כל מיני נתונים תפעוליים על השיחה. למשל, זמן כניסה לתור, זמן התחלת השיחה, זמן סיום השיחה וכו'...

בסיום שלב זה, קיבלנו לכל יום טבלה המכילה את נתוני השיחות מקובצים (כל שורה = שיחה).

* יש להדגיש כי בטבלה זו שמרנו גם את השיחות שהגיעו למוקד אבל נטשו לפני שקיבלו שירות.

שלב 3 : אגריגציה של טבלאות השיחות היומיות לרמה שנתית

טבלאות הנתונים התפעוליים התקבלו ברזולוציה יומית. כלומר, הייתה טבלה נפרדת לכל יום עבודה. על מנת לעבד את מודל ההכנסות שלנו אנו צריכים לעבד עבור כל לקוח את סה"כ הנתונים שלו לאורך השנה ולכן איחדנו את כל הטבלאות לטבלה אחת גדולה המכילה את כל השיחות בכל הימים שהתרחשו במוקד בתחום שוק ההון.

שלב 4 : חישוב המדדים התפעוליים עבור כל לקוח

מודל ההכנסות שלנו משתמש במדדים מחושבים עבור כל לקוח. מדדים אלו מחושבים מתוך אינטראקציה בין מדדים תפעוליים ונתונים עסקיים ולכן בשלב זה חישבנו את כל המדדים התפעוליים שידרשו לנו להמשך – זמן שיחה ממוצע וסה"כ הזמן שהלקוח היה בשירות לאורך כל השנה.

על מנת לחשב מדדים אלו, עבור כל לקוח עברנו על טבלת השיחות ובודדנו את השיחות שבוצעו על ידו, ספרנו את מספר השיחות שהוא ביצע וסכמנו את סה"כ הזמן של כל השיחות. באמצעות חלוקה של השניים קיבלנו את משך השיחה הממוצע של כל לקוח.

שלב 5 : עיבוד הנתונים העסקיים לרמת לקוח

הנתונים העסקיים אשר נשמרים בבנק הם ברמת חשבון אולם מודל ההכנסות שלנו משייך הכנסות שהתקבלו מלקוח. לכן בשלב זה עברנו על כל חשבון שנמצא בטבלה ושייכנו את הנתונים של אותו חשבון לטבלה חדשה המכילה אותם נתונים – עבור כל לקוח. במידה וללקוח היו מספר חשבונות סכמנו את ערכי החשבונות עבור כל לקוח.

שלב 6 : בידוד ההכנסות המגיעות משוק ההון

הבנק אינו שומר בנפרד את ההכנסות המתקבלות מתחומים שונים ולכן, על מנת להגדיל את הדיוק ובאמת לשייך את החלק היחסי של ההכנסות ששייך פוטנציאלית לשוק ההון הכפלנו עבור כל לקוח את סה"כ ההכנסות שהתקבלו ממנו במשקולות המייצגות את כמות הפוטנציאל של הלקוח לבצע עסקאות בשוק ההון.

את המשקולות בנינו על בסיס ההנחה שכסף נזיל אשר נמצא ברשות הלקוח הוא כסף בעל פוטנציאל להכנסות משיחות משוק ההון שכן הוא יכול לשמש לביצוע עסקאות מיידי בשוק ההון. לכן, הגדרנו עבור כל לקוח את המשקולת שלו כפרופציה הנכסים הנזילים של הלקוח מסה"כ הנכסים שבאמתחתו.

שלב 7 : חיבור הנתונים התפעוליים והעסקיים

תחילה חיברנו את הנתונים העסקיים שעידדנו אל המדדים התפעוליים שחישבנו וקיבלנו את הקלט שלנו למודל כלומר, לכל לקוח קיבלנו את משך השיחה הממוצע וסה"כ ההכנסות לכל שנייה שבה הלקוח נמצא בשירות.

לאחר מכן עברנו על טבלת השיחות ולכל שיחה שהתקבלה הצמדנו ההכנסות ליחידת זמן של אותה שיחה (ידענו זאת לפי הלקוח שביצע את השיחה). בנוסף לכך, במידה והשיחה נטשה, הצמדנו לה גם את משך השיחה הממוצעת (שוב, לפי הערך שהתקבל עבור אותו לקוח שביצע את השיחה).

שלב 8 ואחרון : קבלת סה"כ הכנסות במערכת בכל שנייה

לשלב זה היה את זמן העיבוד הארוך ביותר.

לצורך חישוב סה"כ ההכנסות שהתקבלו בכל שניה, הגדרנו לכל יום מערך המכיל את מספר השניות ביום העבודה $61200 = 60 * 60 * (24 - 7)$ שניות. לאחר מכן עברנו על כל שיחה שהתבצעה באותו יום והוספנו לכל תא שמתאים לשניות שבהן התרחשה השיחה את שוויה של אותה שניות שיחה (כפי שחושבה בשלב 7).

לצורך חישוב סה"כ ההכנסות שיכלו להתקבל (אם השיחה לא הייתה נוטשת), הגדרנו לכל יום מערך המכיל את מספר השניות ביום העבודה בדומה למקודסרק שהפעם עברנו על כל השיחות שנטשו באותו יום, לכל שיחה שנטשה התייחסנו כאילו היא נמשכה כאורך משך השיחה הממוצע של אותו לקוח, ואז, כפי שביצענו קודם הוספנו לכל תא שמתאים לשניות שבהן לכאורה התרחשה השיחה את שוויה של אותה שניות שיחה

בסוף שלב זה הגענו למטרתנו הסופית – לכל שנייה חישבנו את סה"כ ההכנסות שהתקבלו וסה"כ ההכנסות שנטשו.

* חלק מקטעי הקוד והסקריפטים מצורפים בתור נספחים

6.3.3 שפות התיכנות בפרויקט:

Visual Basic:

שפת תכנות פותחה על ידי Microsoft ומשמשת במעבדת ה-SEE לשם עיבוד נתונים הנשמרים בבסיסי נתונים של תוכנת Access ו-Excel על ידי שימוש בשאילתות SQL. השימוש ב-Visual Basic נעשה על מנת לשמור על תאימות עם שיטות העבודה של המעבדה כך שכל תוצרי הפרויקט יוכלו לשמש פרויקטים עתידיים במעבדה.

SQL (Structured Query Language):

שפת שאילתות המיועדת לעיבוד נתונים במגוון בסיסי נתונים רלציוניים. השימוש בשאילתות ה-SQL התבצע דרך הממשק שמוגדר על ידי Visual Basic ובתקשורת של אפליקציית WEB עם מסד הנתונים.

PERL:

שפת סקריפטים (תסריטים) לשימוש כללי המאופיינת בכלים חזקים לעיבוד טקסט (ביטויים רגולריים). השימוש ב-PERL נעשה מפאת פשטות המימוש לעומת פתרונות אלטרנטיביים אשר היו מוגבלים עקב מגבלת גודל על קבצי Excel.

PHP:

שפת סקריפטים (תסריטים) המשמשת לכתיבת אפליקציות מבוססות WEB. באמצעות השפה האפליקציה יכולה לבצע תקשורת רציפה עם מסד הנתונים ולעדכן או למשוך ממנו נתונים במידת הצורך. כמו כן השפה מספקת ממשק לעיבוד הנתונים "On The Fly".

שימושים עיקריים ל-Offered Revenues

ניתוח בעיות מקומיות

יצירת גרף ה- Offered Load מאפשרת צפייה בשינוי בהכנסות לכל יחידת זמן. מהסתכלות על הגרף, אפשר לראות נקודות קיצון בהן הייתה עלייה גבוהה בהכנסות או ירידה גדולה. מנהל מוקד יכול לבדוק מה התרחש בנקודות הקיצון. באמצעות קישור העקומה לנתונים התפעוליים ניתן לזהות קורלציות בין פרמטרים תפעוליים לפרמטרים עסקיים. ע"י ניתוח של הנתונים באותה נקודה ניתן לענות על השאלה ולראות האם היו פרמטרים תפעוליים ספציפיים שגרמו לעלייה/ לירידה, או לחלופין פרמטרים עסקיים מיוחדים.

קבלת ה- Offered Revenue עם ובלי נטישות

ה- Offered Revenue מתייחס לסך ההכנסות הפוטנציאליות הקיימות במערכת בכל יחידת זמן. ע"י חיבור של ה- Offered Revenue לנתונים התפעוליים וניתוח של זמני הנטישות במערכת ניתן לבדוד את ההכנסות שאכן הצלחנו להשיג לעומת ההכנסות שאבדו לנו יחד עם נטישות הלקוחות. במודל הרלוונטי לשוק ההון, הכנסות אלו

אכן אובדות במערכת, כי עסקה שלא מבוצעת ברגע נתון, לא תבוצע בהמשך, היות והעסקאות רלוונטיות לטווח הזמן המיידית בלבד.

איוש אופטימלי של המוקד

באמצעות ה Offered Revenue מנהל המוקד יכול לבצע אופטימיזציה על איוש המוקד לפי המטרה האמיתית של הבנק – מיקסום רווחיות.

בניית תחזית הכנסות

כלי חשוב מאוד שה Offered Revenue מאפשר למנהלים הוא בניית תחזית הכנסות. המנהלים יכולים ליצור תבנית הכנסות יומית באמצעות ה Offered Revenue ולנתח את קצב הגעת ההכנסות במהלך תקופה מסוימת. את התבנית ניתן ליצור לפי פרמטרים אותם קובע המנהל, למשל: ניתן לבדוק האם קיימת תבנית הגעת הכנסות לכל ימי שישי במהלך החודש הנוכחי. במידה ונמצאה תבנית כזו, ניתן לצפות את אופן הגעת ההכנסות גם לימי שישי בחודשים הבאים. התבנית יוצרת צורה לגרף. כך, שקיימת פרופורציה קבועה בין סך ההכנסות שהתקבלו במהלך שעות מסוימות של היום לסך ההכנסות שהתקבלו במהלך כל אותו היום. ע"י קבלת הפרופורציה הנ"ל, יוכל המנהל, בהינתן ההכנסות בשעות הראשונות של היום, לצפות את אופן קבלת ההכנסות בהמשך אותו היום. אופן ניתוח ההכנסות יכול להיערך על פי כל קריטריון אותו ייקבע המנהל.

6.4 יצירת אפליקציית WEB

6.4.1 מסד הנתונים

על מנת לייצר אפליקציית WEB תחילה יצרנו מסד נתונים מבוסס "MySQL" אשר יכיל את הנתונים שיש לשמור ולהציג.

התלבטנו כיצד כדאי לשמור את הנתונים וכמה מהעיבוד שאנו עושים כדאי לעשות "On The Fly" – כלומר, בעת ביצוע בקשה. מצד אחד רצינו שהאפליקציה תהיה שימושית ותוכל באמת לשרת מנהל ולבצע את כל הפונקציונליות בזמן סביר אולם מצד שני רצינו שהיא גם תהיה יעילה וגודל מסד הנתונים יהיה עדיין בגדר הסביר.

על מנת לבצע את ההחלטה, החלטנו להתחיל ממצב בו האפליקציה מבצעת את כל העיבוד On The Fly ולבדוק האם זמן העיבוד הדרוש הוא זמן סביר עבור מנהל להמתין לאפליקציה.

האיטרציה הראשונה הניבה זמן עיבוד רחוק מהמקובל של כ-10 דקות. ולאחר מספר איטרציות (אשר בכל אחת הפחתנו את כמות העיבוד הנדרשת מהאפליקציה לטובת שמירת נתונים בצורה סטטית) הגענו למצב יציב בו לאפליקציה לוקח כ-90 שניות ליצור את הגרף בפעם הראשונה (במשך 90 הימים הבאים לאחר הפעם הראשונה), הגרף נטען מה "Cach" (זכרון זמני לדברים האחרונים שהופעלו ברשת) ולוקח לו בין 10 ל-30 שניות בלבד להיטען(תלוי בדפדפן ובמחשב).

*יש להדגיש שהאפליקציה פותחה על בסיס שרת רשת בייתי אשר פועל על מערכת הפעלה "Windows". במידה והמערכת אכן תוטמע, שרת הרשת יהיה מבוסס "Unix" ויהיה הרבה יותר חזק ולפיכך מהירות העיבוד תגדל בכ-80% ובכך תביא את מהירות הטעינה לכמעט מיידית. במידה ויהיו בעיות נוספות ניתן להשתמש בשרת "Proxy" אשר יזרז את תהליך הטעינה גם כן צורה משמעותית.



6.4.2 פונקציונליות

בחירת רזולוציית זמן:

הנתונים השמורים על הכנסות המערכת הם נתונים ברמת השניה – כלומר, בעקרון, המנהל יכול לראות בכל שנייה מהי כמות ההכנסות במערכת. מכיוון שניהול המוקד אינו נעשה ברזולוציה של שנייה, ובפרט, נתונים ברזולוציה של שנייה אינם מספקים הרבה אינפורמציה שכן הם מאוד רועשים, אפשרנו למנהל לבחור את רזולוציית הזמן שברצונו לעבוד איתה. טווח הרזולוציות מתחיל משניות בודדות ומגיע עד לכשעה. לאחר בחירת הרזולוציה, כל נקודה בגרף מייצגת סכימה של כל השניות שהתבצעו באינטרוול הזמן האחרון.

הצגה לוגריתמית של הנתונים:

התוצאות שהתקבלו הן בעלות שונות גבוה מאוד ולפיכך הצגה גרפית רגילה מקשה מאוד על שימושים שונים של העקומה (למשל, מציאת מגמות וזיהוי תבניות חוזרות). לפיכך אפשרנו למנהל להסתכל על הגרף גם בסקלה לוגריתמית אשר מקטינה את השונות ועדיין שומרת על הצורה היחסית של הגרף.

יצוא הנתונים ל-Excel, שמירת הגרף כתמונה:

מכיוון שחכמה ככל שתהיה, אפליקציית WEB (שמטרתה להיות קלילה ומיידית) אינה יכולה להתחרות מול תוכנות גדולות וכבדות בעלות פונקציונליות הרבה יותר מתקדמת, איפשרנו למנהל לשמור כקובץ את תוצאות העיבוד ברזולוציה ששנבחרה וכך הוא יכול לייצא את הנתונים לעיבוד נוסף.

בנוסף לכך, אפשרנו לשמור את הגרף היוצא כתמונת PNG אשר חסכונית במקום ושומרת על רזולוציית תמונה גבוהה (בניגוד לשמירה רגילה של תמונה במחשב).

Zoom In\Zoom Out והדלקה\כיבוי של גרפים:

בכל סוגי הגרפים, הקמנו ממשק בסיסי למשתמש המאפשר להתמקד בחלק מסויים של הגרף או לסירוגין לכבות ולהדליק גרפים שונים (כרגע שני הגרפים הם רק סה"כ ההכנסות שהתקבלו והפטנציאליות) על מנת לאפשר למנהל להתמקד בגרף שברצונו לנתח.

עמוד הטמעת נתונים ממודלים חדשים:

על מנת לאפשר ולהקל על העבודה במתווה הגנרי שהצגנו מקודם, ובנוסף להקל על מלאכת הטמעת הנתונים החדשים שיווצרו, בנינו עמוד המאפשר הטמעה קלה ונוחה של מודל חדש. כל שצריך לעשות הוא להעלות את קבצי הנתונים לספריה כלשהי על השרת. לציין בטופס המתאים בעמוד את שם הספריה ושם המודל החדש והאפליקציה תדע להכניס ולסדר את הנתונים החדשים וגם כבר להציג אותם.

* תמונות המתארות את אופן העבודה עם האפליקציה נמצאות בחלק הנספחים.

7 תועלות הצפויות לארגון ולפקולטה מיישום הפרויקט

ביסוס העברת נתונים עסקיים מהבנק לפקולטה

כיום קיים ערוץ תקשורת ישיר בין הבנק לפקולטה, בו זורמים נתונים תפעוליים על בסיס יומיומי. בעקבות העבודה שנעשתה בפרויקט, ניתן כיום לחבר את הנתונים העסקיים לנתונים התפעוליים ולהוציא מידע המקשר בין השיחה להכנסות שהתקבלו ממנה. הקישור מהווה בסיס לפרויקטי המשך שיוכלו לנתח את הקשר בין הנתונים התפעוליים לעסקיים. כך, ניתן יהיה לענות על שאלות כגון: "איך שינוי בפרמטר תפעולי (למשל – קיצור זמן ההמתנה) ישפיע על השינוי בהכנסות".

יצירת מתווה עבודה גנרי

הפרויקט מניח תשתית לפרויקטי המשך שיוכלו לבנות מודלים נוספים המקשרים בין השיחות המגיעות למוקד לבין ההכנסות המתקבלות מהן. המודל שלנו מניח הנחות התקפות באופן ספציפי לתחום שוק ההון, אך ניתן לבנות מודלים נוספים ולהשתמש במתווה העבודה שהגדרנו וכך להתאים אותם לתחומי שיחה נוספים. כמו כן, ניתן יהיה להרחיב את שימושי המודל ולהכניס הנחות נוספות הקשורות באופן בניית הרווחיות מכל לקוח.

ניתוח הכנסות עבור שוק ההון

המודל המוצג מציע דרך לניתוח הכנסות עבור תחומי שיחה בהם ההנחות תקפות. תחום שיחה שהנחות אלו תקפות בו באופן ספציפי הוא תחום שוק ההון. הארגון יכול להשתמש במודל המוצג על מנת לנתח הכנסות מתחום שוק ההון.

אפליקציית web לשימוש המנהלים

כיום מנהלים אינם יודעים לקשר את ההכנסות המגיעות למוקד אל השיחות הספציפיות שמבצע הלקוח. אנו פיתחנו אפליקציית WEB המאפשרת הצגה חזותית של ה Offered Revenue עבור כל יום. המשתמש נדרש להזין את הרזולוציה לפיה הוא מעוניין לנתח את ה Offered Revenue. והתוצר מאפשר לו לחזות בהתפלגות לאורך היום. כך, בהמשך, יוכלו מנהלים לבחון את הכנסותיהם בהתאם לניתוחים של ה Offered Revenue.

8 מתווה עבודה גנרי להמשך:

8.1 מדוע דרוש המשך לפרויקט?

כפי שצינו במטרות הפרויקט, נושא הרווחיות הינו נושא מורכב מאוד ובפרט כאשר מנסים להגיע לרווחיות מקסימלית. מצב זה נוצר כתוצאה מכך ששני הגורמים המשפיעים על הרווחיות, הכנסות והוצאות, מתקיימים בשני מישורים – ישרי ועקיף. בעוד המישור הישיר הינו קל למדידה, המישור מאוד קשה למדידה ויותר מכך מאוד קשה להגדרה מדויקת.

במסגרת סקר הספרות של הפרויקט נתקלנו בכמות גדולה מאוד של גורמים המשפיעים על רווחיות בצורה עקיפה. הן מצד ההוצאות והן מצד הכנסות. בפרויקט שלנו התמקדנו באספט מסויים אחד מיני רבים(הן מפאת מגבלות הנתונים הנשמרים והן מפאת מגבלות הזמן של הפרויקט), ולכן על מנת לקבל ולספק תמונת מצב מלאה של כמות ההכנסות במערכת. הגדרנו מתווה עבודה אשר במידה ופרויקטים נוספים יעבדו במתווה זה, יהיה אפשר לקשר בין המודלים במאצעות מכנה משותף ובכך בעצם להמשיך את הפרויקט, לייצג אספקטים נוספים של ההכנסות ולאט לאט, "פאזל" ההכנסות העקיפות יהיה שלם.

להלן מספר גורמי הכנסות נוספים שנתקלנו בהם שיש להתייחס אליהם:

- הכנסות הנובעות משביעות רצון גבוה של הלקוחות.
- הכנסות הנובעות משביעות רצון של העובדים.
- הכנסות הנובעות משיווק "פה לאוזן" שמבצע הלקוח.
- הכנסות הנובעות משינוי במחזור חיי הלקוח.

8.2 אבחנת הגנריות בפרויקט:

להלן תמצית שלבי העבודה שביצענו בפרויקט



נשים לב, שעל מנת לשמר את המכנה המשותף של המודלים. השלב היחיד שיש לבצע מחדש הוא הגדרת מודל הכנסות חדש אשר ישייך את ההכנסות לנקודות הזמן שהביאו אותם מתוך גורם אחר. לאחר שמודל זה יוגדר ויעובד לרמת השנייה. אפשר להטמיע את הנתונים בקלות ובנוחות באפליקציית WEB ובכך לבצע מהר מאוד השוואת בין המודלים והתוצאות שלהם.

9 הצעות ל פרויקטים נוספים בהמשך:

9.1 פרויקטים דומים

במהלך בניית [שיטת העבודה](#) בפרויקט (פרק 6), שמנו דגש על היות המודלים כלליים מספיק על מנת שניתן יהיה להתבסס עליהם במהלך ביצוע פרויקטים דומים במוקדים טלפונים של בנקים שונים. המודלים שנבנו מתבססים על נתונים כלליים שניתן למצוא בכל מוקד טלפוני בנקאי, בעזרתם הם מחשבים את הרווח הפוטנציאלי של המוקד ויכולים לספק תחזיות שונות של הכנסות המוקד לפי חיתוכים מתבקשים. פרויקטים שיתמקדו בנושא זה, יתבקשו רק לספק את הנתונים הבסיסיים על מנת לקבל את תוצאות המודל.

9.2 בעיות נוספות במוקד השירות

במהלך העבודה מול מוקד השרות של בנק מזרחי-טפחות, נתקלנו במספר בעיות קיימות שמהוות בעצמן בסיס לפרויקטים עתידיים. בחרנו להציג את הבעיות הקריטיות מביניהן:

חוסר התאמה במערכות המידע בין המוקדים השונים

למרות האיחוד, המוקדים הטלפוניים בבנק פועלים עם מערכות שונות ועובדים עם בסיסי מידע נפרדים. מכאן שבנקאי במוקד השירות לא מקבל את כל הנתונים הקיימים על לקוח מסוים (לדוגמא: קיום משכנתא בטפחות).

בעיות עם תהליך ההסטה

מנקודת מבטו של הבנק, מטרתו העיקרית של מוקד השירות היא לפנות זמן לבנקאי הסניפים לטובת טיפול פרונטאלי בלקוחות. תהליך ההסטה, שריכוז את כל שיחות הבנק למוקד, בא למלא מטרה זו. למרות זאת, ישנן מס' בעיות:

א. ישנם לקוחות רבים אשר לא עוברים הסטה, ומופנים לסניפים:

§ לקוחות חדשים שהבנק מעוניין לשמור על "קשר חם" עמם בעזרת הסניפים או שעדיין לא עברו את תהליך ההסטה (לקוחות מ 2006).

§ לקוחות שמאיימים לעזוב את הבנק מקבלים מהבנקאים בסניפים את המספרים הישירים שלהם.

§ לקוחות רשאי סניף (V.I.P).

§ לקוחות שמופנים ע"י המוקדנים לסניפים (כ 15% מהשיחות שמגיעות למוקד). השיחה מופנית משתי סיבות עיקריות: בקשה ספציפית של הלקוח או חוסר אישורים לביצוע פעולות מסויימות במוקד.

ב. בעיית תקשורת מוקד-סניפים

ג. בעבר הייתה קיימת בעיית שירות לשיחות טלפון בסניפים – כ 50% מהלקוחות שהועברו ע"י המוקד לסניפים לא נענו. על מנת לטפל בבעיה זו, המוקד, בשיתוף הסניפים השונים, החל בביצוע שיפור התהליך ע"י שליחת הודעה לסניף על לקוח שמועבר לטיפול בו וחזרת הסניף ללקוח תוך פרק זמן של עד 3 שעות (כלומר, הלקוח לא הועבר ישירות לסניף, אלא הבנקאי בסניף חזר ללקוח בטווח זמן של עד 3 שעות).

השיפור גרם לכך ש 84% מהלקוחות מקבלים טיפול בפרק הזמן המובטח.

היום, מנסים מאוד למזער את מס' השיחות המועברות לסניפים, ובמקביל מוקדנים אשר מזוהים ככאלו אשר מעבירים יותר מדי לקוחות לסניפים, נבדקים ומטופלים (לעיתים זה פתרון קל ללקוח בעיית).

10 דיון וממצאים

10.1 ממצאים:

10.1.1 קפיצה מפתיעה בהכנסות בשעות 19:30-22:00

כאשר עברנו על התוצאות, גילינו שברוב הימים לאורך היום ההכנסות יחסית גבוהות ולקראת השעה חמש ההכנסות יורדות משמעותית. ציפינו לקבל תוצאה זו שכן השיחות שנחקרו הן בתחום שוק ההון. שוק ההון נפתח בשעה 9:00 בבוקר ונסגר בשעה 17:00, לאור העבודה שההכנסות מגיעות מעסקאות בשוק ההון היה צפוי לראות ירידה בהכנסות בשעות שהשוק סגור.

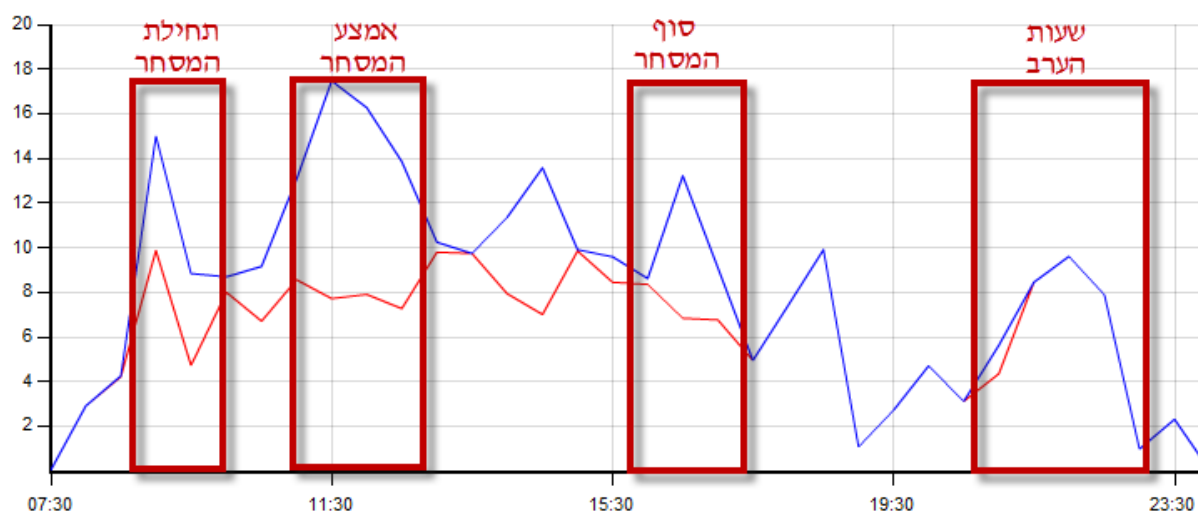
להפתעתנו הרבה, גילינו שאמנם ההכנסות יורדות משמעותית בשעה 17:00 אולם ישנה קפיצה נוספת בהכנסות המתחילה באזור השעה 19:30 ונמשכת בין חצי שעה לשעה.

לאחר שיחה עם מספר משקיעים, אשר אינם קשורים כלל לבנק, הגענו למסקנה שסיבה אפשרית סבירה לתופעה זו היא שבשעות אלה רבים מהמשקיעים חוזרים הבייתה מהעבודה, מסיימים לאכול ארוחת ערב ורוצים לקבל סיכום על הנעשה בשוק באותו היום וזאת על מנת לדעת ולתכנן כיצד יפעלו מחר.

10.1.2 קפיצת "הכנסות נטשות" במספר נקודות זמן לאורך היום

במספר גדול מהימים שנחקרו, אפשר לראות פער גדול מאוד בין ההכנסות שהתקבלו להכנסות הפוטנציאליות (כלומר הרבה הכנסות "נטשו" את המערכת) לאורך מספר נקודות במהלך היום. בשיחה עם מספר משקיעים, ישנם שלושה פרקי זמן לאורך יום המסחר בהם יש תנועה ערה מאוד של עסקאות – חצי שעה ראשונה של המסחר, חצי שעה אחרונה של המסחר ובין השעות 11:00 ל-13:00.

לפיכך, עומס המשקיעים שמתקשרים למוקד הוא בשעות אלו. המוקד, אשר מנוהל במסגרת של משמרות אינו מכין עצמו במיוחד לפרקי הזמן הקצרים האלו שבהם יש עומס בגלל שוק ההון ושיחות אלו "נבלעות" עם שאר השיחות שבמוקד. מצב זה גרוע במיוחד שכן סוחר אשר נטש את השיחה ובעקבות כך יפספס עסקה מוצלחת יהיה מאוד לא מרוצה ובמידה והדבר חוזר על עצמו פעמים רבות עלול לשקול להעביר את חשבון ההשקעות שלו לבנק אחר.



איור 10 - דוגמא להמחשת הממצאים

10.1 דיון:

10.1.1 חסרונות המודל:

יש להדגיש שלמודל הנוכחי יש חסרון משמעותי המחייב התייחסות. נזכיר שמטרת העל של הפרויקט היא להגיע לרמת איוש אופטימלית אשר ממקסמת את הרווחים. בהגדרה זו לא התייחסנו למימד הזמן.

למשל, האם ממקסמת את הרווחים של אותו יום עבודה או של אותה שנה?

איוש אופטימלי לפי מודל ההכנסות שאנו בנינו (בדיקה עבור כל שעה של היום האם עלות הוספת בנקאי נמוכה מההכנסות השוליות שיתווספו כתוצאה מהוספתו) צפויה להניב אופטימיזציה **לוקאלית** לאותו היום.

למשל, במידה ומתקבל שאיוש בחסר של המוקד הוא האופטימלי, רמת הישרות תרד משמעותית ותהיה פגיעה בשביעות הרצון של הלקוחות אשר לאורך זמן תתבטא בעזיבת הבנק.

לפיכך, כפי שהדגשנו מקודם, על מנת לקבל תמונה מלאה ובאמת להביא לאופטימיזציה לאורך זמן יש להגדיר מודלים נוספים המייצגים את השינוי העתידי בהכנסות מלקוח ולא רק את השינוי בזמן הנוכחי וכך על ידי שילוב המודלים יהיה אפשר להגיע לרווחיות ארוכת זמן ולא נקודתית.

10.1.2 השפעת הנתונים התפעוליים:

בסופו של דבר איוש מתבצע על בסיס רמת שירות כלשהי (אוסף רמות מינימום/מקסימום של אינדיקטורים תפעוליים). ולכן יש לבדוק מהי רמת השירות האופטימלית – זו שמביאה את הרווחים למקסימום.

כרגע, התוצאות של הפרויקט עדיין לא הוטמעו במערכת ה-SEE-Stat שבמעבדת השירות הנמצאת בפקולטה, אולם לאחר שנתונים אלו יוטמעו, באמצעות התוכנה המתקדמת שפותחה במעבדה, יהיה אפשר לראות ולמפות את התנהגות ההכנסות במצבים תפעוליים שונים. למצוא הסברים מאומתים לתופעות חריגות וליצור תחזיות יותר מדויקות לכמות ההכנסות הצפויה להתקבל במערכת ולכן **הטמעת הנתונים במעבדה הינה הכרחית** להמשך העבודה בנושא.

11 ביבליוגרפיה

- Fahim, A. M., Salem, A. M., Torkey, F. A., & Ramadan, M. A. (2006). "An efficient enhanced k-means clustering algorithm". *Journal of Zhejiang University (Science A)*.
- Feinberg, R. A., Kim, I.-S., Hokama, L., de Ruyter, K., & Keen, C. (2000). "Operational determinants of caller satisfaction in the call center". *International Journal of Service Industry Management* (volume 11, issue 2).
- Test of a service profit chain model in the retail banking " .(2005) .Stephen Young & ,Garry A. Gelade .78 , *Journal of Occupational and Organizational Psychology* ."sector
- Guoqiang, Z., Patuwo, E. B., & Hu, M. Y. (1998). "Forecasting with artificial neural networks: The state of the art". *International Journal of Forecasting* 14 , 35-62.
- Heskett, J. L., Jones, T. O., Loveman, G. W., Sasser, E. W., & Schlesinger, L. A. (2008, July-August). "Putting the Service-Profit Chain to Work (1997)". *Harvard Business Review* .
- Jiawei, H., & Micheline, K. "Data Mining: Concepts and Techniques".
- Server Staffing " .(1996) .Ward Whitt & ,Otis B. Jennings, Avishai Mandelbaum, William A. Massey .Vol. 42, No. 10 , *Management Science* ."To Meet Time - Varying Demand
- Rust, R., Zahorik, A., & Keiningham, T. (1995). "Return on Quality (ROQ): Making Service Quality Financially Accountable". *Journal of Marketing* , 58.

12 נספחים

12.1 נתונים עסקיים ותפעוליים

ACTIVITYTIME	AUTONUMBER	CAMPAIGNHIERARCHYID	CUSTOMERID	DNIS	DURATION	EVENT	INTERACTIONID	SESSIONID
02/12/2010 00:00:04	37235568	6	914568214	7106060	0	Campaign	101291240804051	101291240804052
02/12/2010 00:00:04	37235569	6	914568214	7106060	0	Entrance to IVR app.	101291240804051	101291240804052
02/12/2010 00:00:04	37235570	6	914568214	7106060	0	Exit IVR app.	101291240804051	101291240804052
02/12/2010 00:00:06	37235571	6	914568214	7106060	2	Exit IVR app.	101291240804051	101291240804052
02/12/2010 00:00:25	37235572	6	914568214	7106060	0	Campaign	101291240825056	101291240825057
02/12/2010 00:00:26	37235573	6	914568214	7106060	0	Entrance to IVR app.	101291240825056	101291240825057
02/12/2010 00:00:26	37235574	6	914568214	7106060	0	Exit IVR app.	101291240825056	101291240825057
02/12/2010 00:00:28	37235575	6	914568214	7106060	2	Exit IVR app.	101291240825056	101291240825057
02/12/2010 00:00:31	37235577	6	914568214	7106060	0	Campaign	101291240831061	101291240831061
02/12/2010 00:00:31	37235578	6	914568214	7106060	0	Entrance to IVR app.	101291240831061	101291240831061
02/12/2010 00:00:31	37235579	6	914568214	7106060	0	Exit IVR app.	101291240831061	101291240831061
02/12/2010 00:00:35	37235581	112	914568214	7106059	0	Campaign	101291240835064	101291240835065
02/12/2010 00:00:36	37235582	112	914568214	7106059	0	Entrance to IVR app.	101291240835064	101291240835065
02/12/2010 00:00:36	37235583	112	914568214	7106059	0	Exit IVR app.	101291240835064	101291240835065

איור 11 - טבלת Calls לדוגמא

AUTONUMBER	ACTIVITYDATETIME	CAMPAIGNHIERARCHYID	AGENTHIERARCHYID	CustomerID	SESSDURATION	EVENT	InteractionID	SESSIONID
19002581	02/12/2010 11:47:40	9	3090		67	Make Call	1291283260590	1291283260591
19002582	02/12/2010 11:45:13	69	185		168	Paperwork	1291283113520	1291283113521
19002583	02/12/2010 11:46:55	9	3741		64	Disconnect	1291283215867	1291283215868
19002584	02/12/2010 11:46:02	153	1641		123	Disconnect	1291283151155	1291283151156
19002585	02/12/2010 11:47:05	29	4246		46	Make Call	1291283225904	1291283225905
19002586	02/12/2010 11:48:05		1618			Ready		0
19002587	02/12/2010 11:46:02	153	1641		123	Paperwork	1291283151155	1291283151156
19002588	02/12/2010 11:48:08	38	1618		325	Allocate For Call	1291283246893	1291283246894
19002589	02/12/2010 11:48:08	38	1618		325	Inbound Call	1291283246893	1291283246894
19002590	02/12/2010 11:45:39	9	3633		151	Disconnect	1291283139619	1291283139621
19002591	02/12/2010 11:47:54	147	4405	906003227	36	ke Agent Dialer	1291274154550	1291283274037
19002592	02/12/2010 11:48:10		1833			Paperwork		0
19002593	02/12/2010 11:47:30	9	930		55	Make Call	1291283250584	1291283250585
19002594	02/12/2010 11:48:10		4335			Log Off		0
19002595	02/12/2010 11:47:52	7	4302		196	Make Call	1291283272030	1291283272031
19002596	02/12/2010 11:43:05	78	3447	901341368	306	Disconnected	1291282838678	1291282838679
19002597	02/12/2010 11:45:39	9	3633		151	Disconnect	1291283139619	1291283139621
19002598	02/12/2010 11:44:11	6	4146	1030834726	429	Hold	1291282957770	1291283051351
19002599	02/12/2010 11:47:42	107	4300	114288997965	33	Disconnect	1291283107884	1291283262016

איור 12 - טבלת Agents לדוגמא

פקט	אובליגט*	סהכ אשראי	פאסיבה	עוש	מטח	ניע	פחק	חסכון	מס תד-2	מס תד-1	מרל מצטבר	מרל נוכחי	בנק-סניף-חן
0	-13,042	-12,850	0	-6,345	0	0	0	0	901017210	937069990	1,178	72	19799996731
0	-149,873	-149,620	30,977	-14,449	0	30,977	0	0		895091350	2,473	190	19799999027
110,176	-21,073	-6,192	115,383	33,852	0	0	0	5,207	894951136	890981673	5,568	342	19799999517
0	-6,461	-6,461	85,220	4,113	0	85,220	0	0	873777769	873777769	2,043	85	19800000811
101,871	-3	0	101,871	3,980	0	0	0	0	895091350	901192748	4,620	390	19800001307
0	-11,767	-11,598	0	-10,232	0	0	0	0		937202017	546	35	19800002462
0	-1,744	-1,744	4,046,082	61,681	6,959	740,746	0	298,377	840511161	850079321	8,914	479	19800003483
55,370			55,370	2,810	0	0	0	0	900896531	898235649	2,738	196	19800003686
0	-127,491	-127,246	0	-10,039	0	0	0	0	927461428	938816551	6,046	907	19800003955
0	-20,118	-19,869	0	-10,779	0	0	0	0	904881707	903247738	1,320	137	19800004113
0	-13,868	-13,811	2,698	-2,686	0	0	0	2,698	913868200	913868200	2,596	417	19800004140
0	-15,137	-15,030	67,096	-7,430	0	25,477	0	41,619	902617290	897754402	1,394	77	19800004488
2,559,208			2,559,208	868	0	0	0	0	914628112	336686871	30,592	3,455	19800005583
0	-15,419	-15,418	6,644	11,594	0	0	0	6,644	849494909	904961619	1,070	85	19800009204
0	-19,993	-19,820	660,002	2,677	0	650,002	0	0		902522408	5,145	237	19800009288

איור 13 - נתונים עסקיים לדוגמא

12.2 כלי עזר למנהלים –

O.R.A

Offered Revenues Analayzer



Technion
Israel Institute of Technology

Choose Parameters

Date:

Resolution: ▼ Log Results: ☒

Build Offered Revenues

◀
Feb 2011
▶

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

לחיצה כאן פותחת חלון
בו המשתמש בוחר את
התאריך





איור 14 - בחירת התאריך

O.R.A

Offered Revenues Analayzer



Technion
Israel Institute of Technology

Choose Parameters

Date:

Resolution: ▼ Log Results: ☒

1 second
Revenues

15 seconds
30 seconds
1 minute
5 minutes
15 minutes
30 minutes
60 minutes

בחירת רזולוציית הזמן

סימון V במידה ורוצים
גרף בסקלה לוגריתמית





איור 15 - בחירת רזולוציית הזמן והסקלה



O.R.A

Offered Revenues Analayzer

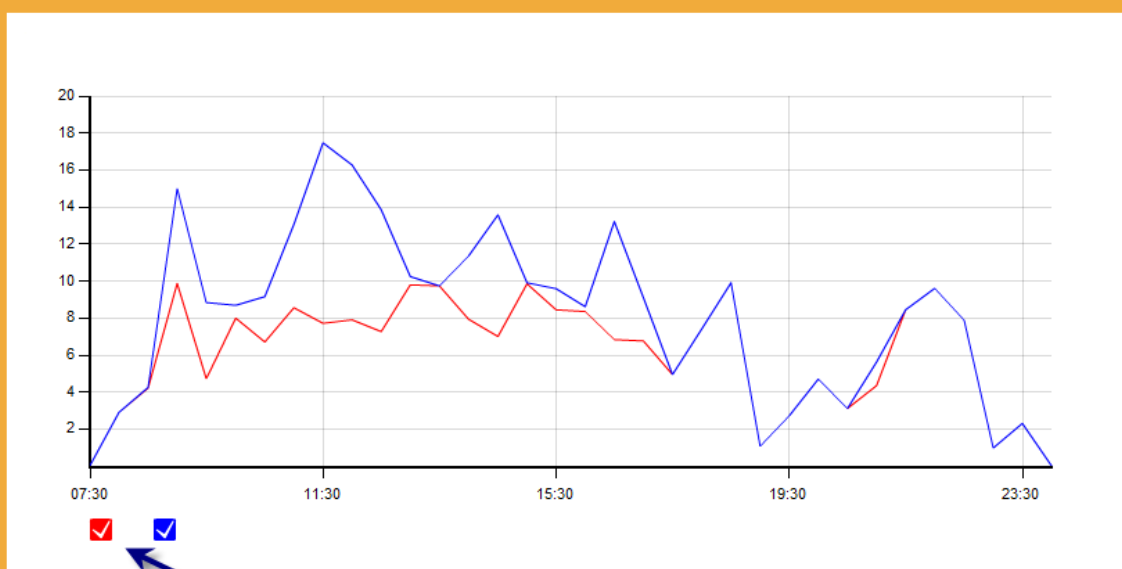


Technion
Israel Institute of
Technology

לחיצה על הכפתור תבנה
את הגרף

Choose Parameters	
Date:	2010-11-14
Resolution:	30 minutes
Log Results:	☒
<button>Build Offered Revenues</button>	

Offered Revenues



לחיצה על הסימונים האדום והכחול
תדליק ותכבה את הגרפים הרלבנטיים

Export to Excel

לחיצה על הכפתור תיצור
קובץ CSV עם נתוני הגרף

איור 16 - קבלת הגרף והנתונים

12.3 עצי שיחה

12.3.1 עץ תחום – עו"ש

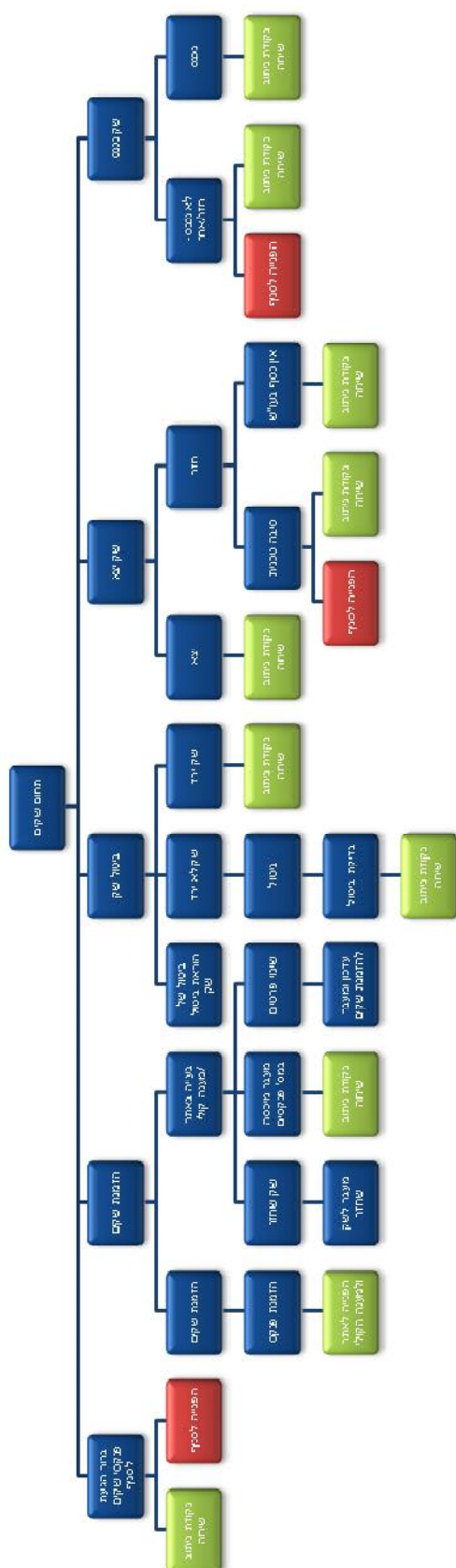


איור 17 – עץ תחום עו"ש

12.3.2 עץ תת-תחום של עו"ש – העברות



איור 18 - עץ תת-תחום העברות

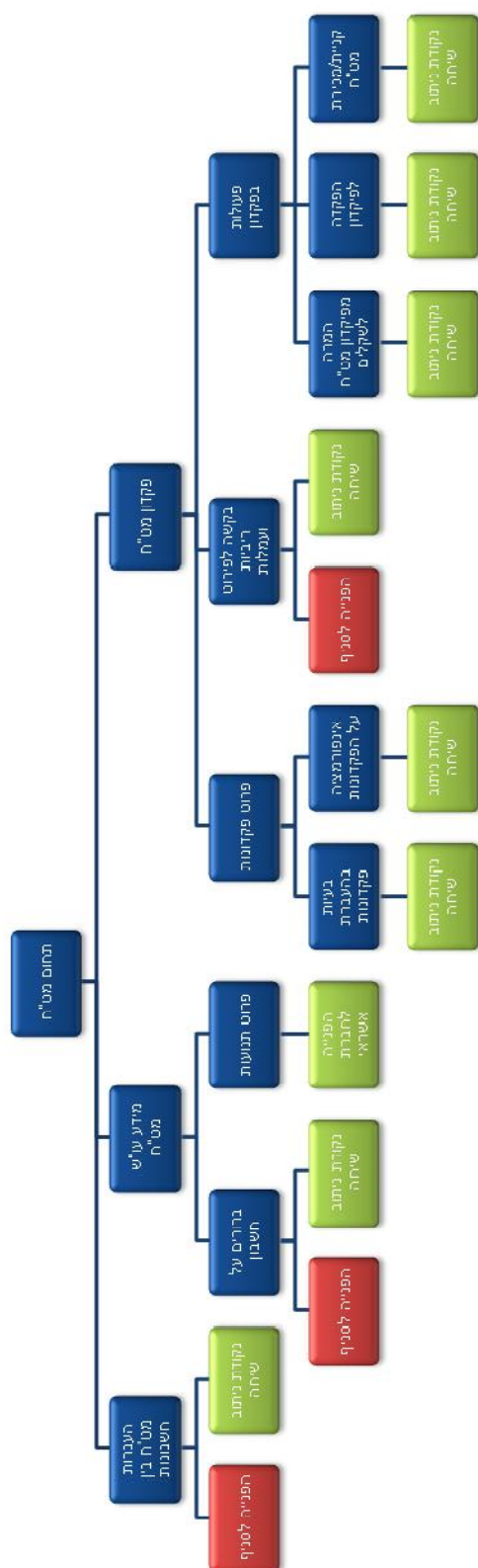


איור 19 - עץ תת-תחום שקים



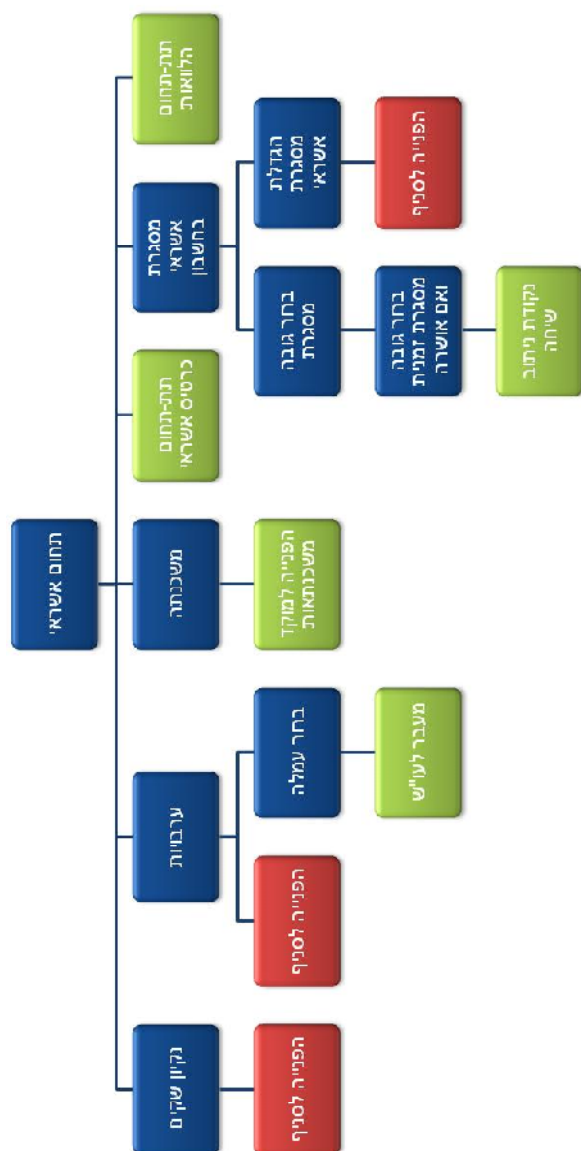
איור 20 - עץ תת-תחום ניירות ערך

12.3.5 עץ תת-תחום – מט"ח



איור 21 - עץ תת-תחום מט"ח

12.3.6 עץ תחום – אשראי

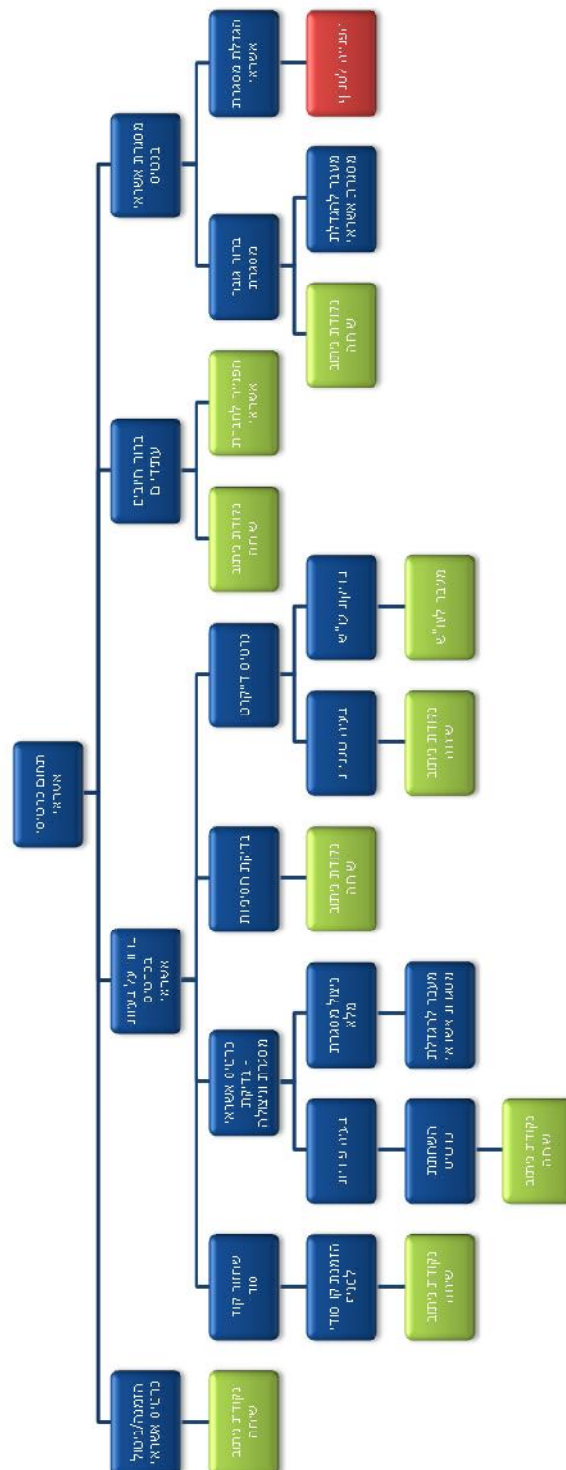


איור 22 - עץ תחום אשראי



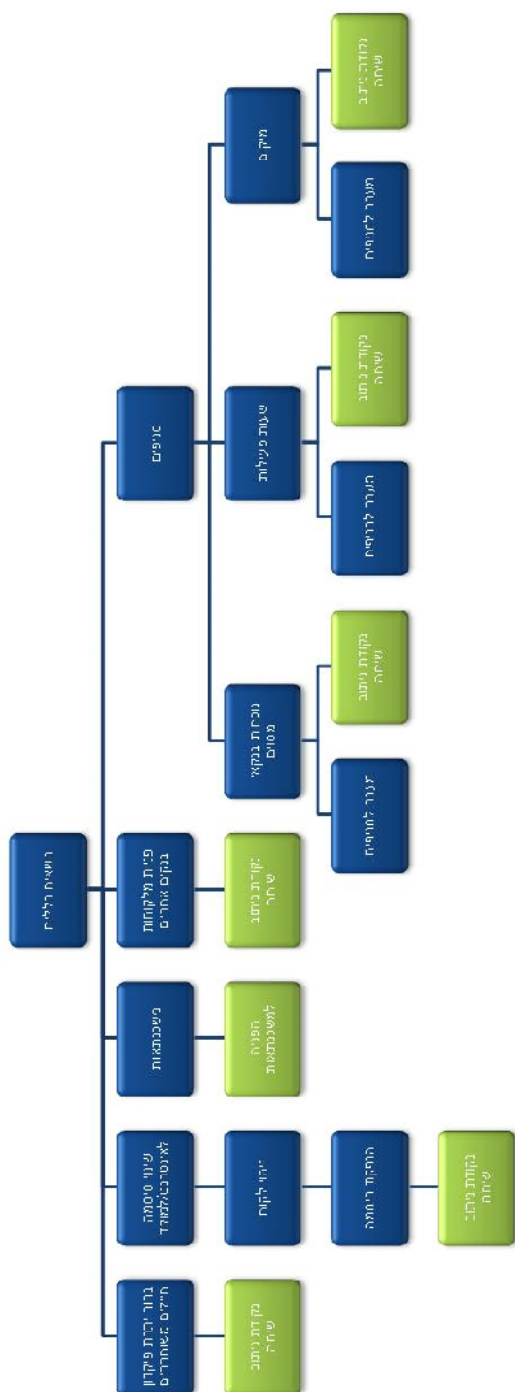
איור 23 - עץ תת-תחום הלוואות

12.3.8 עץ תת-תחום – כרטיסי אשראי



איור 24 - עץ תת-תחום כרטיסי אשראי

12.3.9 עץ תחום – נושאים כלליים



איור 25 - עץ תחום נושאים כלליים